

# **REPARAÇÃO DE ANOMALIAS**

## Elaboração de Fichas de Intervenção

**RAQUEL DA CONCEIÇÃO CABANELAS MEDEIROS**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES**

---

Professora Doutora Maria Helena Póvoas Corvacho

JANEIRO DE 2010

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2009/2010**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2009.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

À minha família

*No que se conquista há que descontar o que se sofre para conquistar.*

*Vergílio Ferreira*





## **AGRADECIMENTOS**

Para a realização deste trabalho contribuíram várias pessoas às quais desde já gostaria de agradecer, pois sem elas não seria possível a realização deste trabalho.

Em primeiro lugar, agradeço à Doutora Maria Helena Corvacho, minha orientadora, pelo apoio e empenho disponibilizado para a realização desta Dissertação, assim como a informação concedida ao longo deste tempo de pesquisa, sempre de uma forma prestável e simpática.

Um agradecimento especial à minha família e ao Pedro pelo apoio e força que sempre me transmitiram e pela incansável paciência e compreensão, nem sempre fácil.

Gostaria de agradecer ao Ricardo Osório pela ajuda na elaboração do Abstract e ao Doutor Joaquim Barbosa pelo apoio prestado na revisão geral da dissertação, e também, pela sugestão de algumas ideias.

O meu agradecimento a todos aqueles que ajudaram, dispensando algum do seu tempo e conhecimentos.



## **RESUMO**

Ao longo destas últimas décadas tem-se verificado um importante crescimento de interesse na área de engenharia dedicada ao estudo da patologia da construção e da reabilitação de edifícios. Este interesse levou ao acumular de uma vasta informação sobre o tema que, no entanto, se encontrava dispersa e desorganizada. Houve, então, a necessidade, com vista a contrariar este defeito, de desenvolver metodologias de análise e diagnóstico, e possíveis soluções de intervenção, que sintetizassem a informação, através da elaboração de fichas, catálogos, guias, entre outros.

Apesar de todos os esforços realizados, o aparecimento de anomalias, mesmo em edifícios relativamente recentes, sucedem-se, verificando-se assim, uma ausência da qualidade na construção, que contraria, de certa forma, o objectivo principal dos métodos criados até então. Assim sendo, é urgente promover uma rápida regeneração do parque habitacional português, uma vez que é evidente o seu estado de degradação.

Partindo destes factos, este trabalho tem como principal objectivo a elaboração de Fichas de Intervenção para reabilitação das mais variadas anomalias existentes em edifícios portugueses, concentrando todas as atenções para esta área, de modo a evitar anomalias reincidentes. Constitui, assim, uma síntese de soluções de reparação de carácter geral, propostas noutros estudos realizados nesta área, por vários autores e peritos nesta matéria, estabelecendo um conjunto de documentos de fácil consulta aos mais variados intervenientes no processo de reabilitação do parque edificado, desde técnicos da área a leigos.

Para cumprir este objectivo, as fichas elaboradas encontram-se divididas em cinco campos principais, sendo eles: anomalia, materiais e equipamentos utilizados, intervenção, observações e por fim, um campo destinado a preencher pelo responsável da intervenção.

São apresentadas no decorrer do trabalho várias perspectivas, quer sobre a patologia da construção, quer da reabilitação de edifícios, que foram condicionando tanto as anomalias a estudar, como a escolha da solução proposta nas Fichas de Intervenção. Analisam-se as principais anomalias dos edifícios portugueses, assim como as suas principais causas, tendo como base estudos estrangeiros, visto não existir em Portugal dados referentes a este assunto. Observa-se a situação portuguesa no contexto da reabilitação, analisando quantitativamente o estado de degradação dos edifícios, de modo a perceber o quão é importante a mudança de estratégia, já existente nos outros países europeus.

Por fim, realça-se a importância que a manutenção vem trazer para contrariar o processo, já tão evidente em Portugal, que é a degradação do seu parque edificado.

Espera-se, assim, que este trabalho possa vir a contribuir, de forma positiva, para o maior conhecimento sobre a reabilitação de anomalias, visto ser uma actividade que nos nossos dias assume uma grande importância, e que pode levar a uma melhoria na qualidade de construção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fichas de Intervenção, Anomalia, Patologia, Reabilitação, Reparação.



## **ABSTRACT**

Over the last decades we have witnessed a significant growth of interest in the engineering field devoted to the study of the pathology of the construction and rehabilitation of buildings. This interest led to the accumulation of extensive information on this subject, which was scattered and disorganized. Then there was the need, in order to counter this defect, to develop methodologies for analysis and diagnosis, and possible solutions for intervention, which synthesized information through the development of sheets, catalogs, guides, among others.

Despite all the efforts, the appearance of anomalies even in relatively recent buildings continues to happen, being notorious a certain lack of quality in construction, which counters to some extent, the main objective of the methods developed so far. Therefore it is urgent to promote a rapid regeneration of the Portuguese housing stock, since it is in a clear state of degradation.

Given those facts, the main objective of this work is the preparation of Sheets for Rehabilitation Intervention, of the various anomalies that exist in Portuguese buildings, focusing all the attentions in this area in order to avoid recurrent anomalies. Thereby this work represents a synthesis of general repair solutions, proposed in other studies realized in this area by a various number of authors and experts in this field, establishing a set of easy to consult documents to the various intervenients in the rehabilitation process of building stock, from technician's to laymen.

To meet this objective, the elaborated sheets are categorized in five main fields, namely: anomaly, utilized materials and equipment, intervention, observations and finally, a field designed to be completed by the intervention responsible.

In this work are presented several perspectives on the pathology of construction and rehabilitation of buildings, which conditioned the anomalies to be studied and the choice of solutions proposed in the Sheets for Rehabilitation Intervention. It examines the main anomalies of Portuguese buildings, as well as its main causes, based on foreign studies, as there is in Portugal no data on this subject. It follows the Portuguese situation in the context of rehabilitation, quantitatively analyzing the state of building degradation in order to realize how important the change of strategy, already present in other European countries is.

Finally, highlights the importance that maintenance brings to counteract the process, already so evident in Portugal, which is the degradation of its building stock.

Therefore, it's expected that this work might contribute positively to increasing knowledge about the anomaly rehabilitation, since it is an activity that today is of great importance, and that can lead to an improvement in quality construction.

**KEYWORDS:** Sheets for Rehabilitation Intervention, Anomaly, Pathology, Rehabilitation, Repair.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
 <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	 1
1.1. ENQUADRAMENTO .....	1
1.2. OBJECTIVOS .....	2
1.3. BASES DO TRABALHO .....	3
1.4. CONTEÚDO .....	3
 <b>2. PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO</b> .....	 5
2.1. GENERALIDADES .....	5
2.2. CONCEITOS IMPORTANTES .....	6
2.3. ANOMALIAS .....	8
2.3.1. ANOMALIAS POR ELEMENTOS CONSTRUTIVOS .....	12
2.4. CAUSAS DAS ANOMALIAS .....	13
 <b>3. REABILITAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS</b> .....	 19
3.1. GENERALIDADES .....	19
3.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA .....	20
3.3. SITUAÇÃO DA REABILITAÇÃO NUMA PERSPECTIVA QUANTITATIVA .....	23
3.3.1. REABILITAÇÃO NA EUROPA .....	23
3.3.2. REABILITAÇÃO EM PORTUGAL .....	24
3.3.2.1. Evolução do parque habitacional .....	25
3.3.2.2. Carências habitacionais .....	25
3.3.2.3. Idade do parque habitacional .....	27
3.3.2.4. Estado de conservação dos edifícios .....	29
3.3.2.5. Sector da construção civil .....	31
3.3.3. CONCLUSÕES E REFLEXÕES PARA O FUTURO .....	32
3.4. REABILITAÇÃO NA ACTUALIDADE .....	34
3.4.1. CRITÉRIOS TÉCNICOS DAS SOLUÇÕES DE INTERVENÇÃO .....	34
3.4.2. TIPOS DE INTERVENÇÃO CORRECTIVA .....	35
3.4.3. CUSTO .....	36

<b>3.5. TENDÊNCIAS RECENTES E PREVISÕES .....</b>	<b>37</b>
<b>3.6. IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS .....</b>	<b>39</b>
<b>4. DESENVOLVIMENTO DE FICHAS DE INTERVENÇÃO ....</b>	<b>41</b>
<b>4.1. GENERALIDADES.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. MÉTODOS EXISTENTES .....</b>	<b>41</b>
4.2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	41
4.2.2. DEFECT ACTION SHEET E GOOD REPAIR GUIDE – BRE (1982) .....	42
4.2.2.1. Conteúdo .....	42
4.2.2.1.1. Defect Action Sheet .....	42
4.2.2.1.2. Good Repair Guide.....	42
4.2.3. FICHAS DE REPARAÇÃO DE ANOMALIAS – LNEC (1985) .....	43
4.2.3.1. Conteúdo .....	43
4.2.4. CASES OF FAILURE INFORMATION SHEET – CIB (1993) .....	45
4.2.4.1. Conteúdo .....	45
4.2.5. PROGRAMA “CONSTRU DOCTOR” – CD (1993) .....	46
4.2.5.1. Conteúdo .....	46
4.2.6. FICHES PATHOLOGIE DU BÂTIMENT – AQC (1995).....	49
4.2.6.1. Conteúdo .....	50
4.2.7. PATORREB (2004) .....	51
4.2.7.1. Conteúdo .....	52
4.2.8. MÉTODO SIMPLIFICADO DE DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS – DAS (2005).....	53
4.2.8.1. Conteúdo .....	54
4.2.9. CONCLUSÕES DOS MÉTODOS.....	56
<b>4.3. FICHAS DE INTERVENÇÃO - 2010.....</b>	<b>56</b>
4.3.1. ESTRUTURA DAS FICHAS DE INTERVENÇÃO.....	57
4.3.1.1. Cabeçalho.....	58
4.3.1.2. Campo 0: Informação geral .....	58
4.3.1.3. Campo I: Anomalia .....	59
4.3.1.4. Campo II: Materiais e equipamentos necessários .....	60
4.3.1.5. Campo III: Intervenção .....	60
4.3.1.6. Campo IV: Observações .....	61
4.3.1.7. Campo V: A preencher pelo responsável pela intervenção .....	62
4.3.2. FICHAS DE INTERVENÇÃO DESENVOLVIDAS .....	65



<b>5. CONCLUSÃO</b>	67
5.1. CONCLUSÕES GERAIS	67
5.2. DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS FUTUROS	69
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	71
<b>ANEXO A1 – FICHAS DE INTERVENÇÃO ELABORADAS NO ÂMBITO DO SIMEH</b>	
<b>ANEXO A2 – FICHAS DE INTERVENÇÃO – 2010</b>	



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Tipos de anomalias nos edifícios .....	11
Figura 2.2 – Tipos de anomalias em função dos elementos construtivos .....	12
Figura 2.3 – Valores europeus das principais causas de anomalias na construção .....	14
Figura 3.1 – Cronologia da reabilitação nos edifícios .....	20
Figura 3.2 – Reabilitação no sector da construção em 2005.....	23
Figura 3.3 – Taxa de crescimento das famílias e dos alojamentos em Portugal .....	25
Figura 3.4 – Percentagem de alojamentos por época de construção .....	28
Figura 3.5 – Estado de conservação dos edifícios em Portugal em 2001.....	29
Figura 3.6 – Estado de conservação dos edifícios por época de construção .....	30
Figura 3.7 – Necessidade de reparação dos edifícios em função do elemento construtivo .....	31
Figura 3.8 – Distribuição do volume total de produção em Portugal em 2002 .....	32
Figura 3.9 – Tipos de intervenção no âmbito da reabilitação .....	35
Figura 3.10 – Custo médio por m <sup>2</sup> de obras de reabilitação de acordo com o grau de intervenção.....	36
Figura 3.11 – Manual do Morador, Câmara Municipal de Setúbal .....	39
Figura 4.1 – Exemplo de uma ficha Defect Action Sheet .....	43
Figura 4.2 – Exemplo de uma ficha de anomalia.....	45
Figura 4.3 – Procedimento executado pelo utilizador do serviço “ConstruDoctor” .....	47
Figura 4.4 – Exemplo do campo de informação submetida pelo utilizador .....	48
Figura 4.5 – Exemplo do campo diagnóstico .....	49
Figura 4.6 – Ícone de acesso às “Fiches Pathologie du Bâtiment” .....	50
Figura 4.7 – Exemplo de uma ficha “Fiches Pathologie du Bâtiment” .....	51
Figura 4.8 – Organização do catálogo de patologia .....	52
Figura 4.9 – Exemplo de uma ficha de patologia.....	53
Figura 4.10 – Princípio de funcionamento .....	55
Figura 4.11 – Exemplo de uma ficha de reabilitação .....	55
Figura 4.12 – Cabeçalho da ficha de intervenção.....	58
Figura 4.13 – Campo de informação geral.....	59
Figura 4.14 – Campo correspondente à anomalia.....	59
Figura 4.15 – Campo correspondente aos materiais e equipamentos .....	60

Figura 4.16 – Campo correspondente à intervenção .....	61
Figura 4.17 – Campo correspondente às observações .....	62
Figura 4.18 – Campo a preencher pelo responsável pela intervenção.....	62
Figura 4.19 – Exemplo de uma Ficha de Intervenção.....	65

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 2.1 – Conceitos importantes.....	7
Quadro 2.2 – Principais anomalias não estruturais existentes na envolvente exterior dos edifícios .....	9
Quadro 2.3 – Principais causas de anomalias não estruturais existentes na envolvente exterior dos edifícios .....	16
Quadro 3.1 – Carências habitacionais .....	26
Quadro 4.1 – Organização das fichas de reparação de anomalias .....	44



# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO

*“Um dos eixos fundamentais da política de habitação definida pelo governo aponta para a reabilitação dos tecidos urbanos, em perfeita articulação com a política estabelecida para as cidades. A resolução das carências habitacionais que ainda persistem no nosso país nos dias de hoje terá que passar, necessariamente, pela reabilitação e utilização do património já edificado, e não tanto pela construção de nova habitação. Para que o país se torne mais competitivo perante os restantes é necessário e imperioso inverter a actual situação de degradação do património edificado das nossas cidades, o que implica um forte investimento na sua regeneração urbana.”* (in Ferrão, J. 2006) [1]

Após a citação acima referida importa dizer que, hoje em dia, não existem cidades competitivas com património degradado, pelo que constitui um imperativo nacional inverter esta situação.

Embora o investimento nas áreas da reabilitação e conservação de edifícios em Portugal seja ainda bastante reduzido, quando comparado com a realidade da grande maioria dos países da União Europeia, tem-se assistido a um pequeno, mas importante, desenvolvimento desta área da construção civil. Pode-se dizer que o aumento do interesse gerado nas últimas décadas, tem como seus propulsores os factores económicos, bem como as necessidades de conservar, preservar e salvaguardar o património arquitectónico e cultural, de que Portugal tanto necessita.

Existe hoje, em Portugal, uma parte significativa do parque nacional numa situação grave de degradação, principalmente por não terem sido realizadas operações de manutenção ao longo da vida útil dos edifícios. Este fenómeno agrava-se quando se focam as atenções para os centros históricos que têm sofrido de uma desertificação de população para as periferias, encontrando-se grande parte das habitações devolutas o que leva a uma maior degradação relativamente a outros edifícios. Nesse sentido foi imperativa a criação de instrumentos legais que permitam a revitalização do património edificado.

No entanto, a degradação do parque habitacional não passa só pelos edifícios de idade avançada, as acções de reabilitação poderão ainda ocorrer em edifícios recentes, motivadas pela ocorrência de anomalias precoces, que condicionam a utilização dos mesmos. Pois, embora tenha havido, ultimamente, uma crescente preocupação com a qualidade da construção, a ocorrência de anomalias é ainda muito frequente. Por esse motivo, é fundamental conhecer as suas causas e aprender com os erros, uma vez que os custos com os defeitos de construção são bastante superiores aos custos directos com a reparação.

Ao longo destas décadas, e com o interesse cada vez maior nesta área, foram surgindo vários tipos de informação técnica sobre o tema, contudo, as informações sobre reabilitação e soluções de intervenção

encontram-se muito dispersas pela bibliografia, tornando assim, a sua organização e análise mais complicada.

Aspectos importantes tais como o cálculo estrutural não fazem parte do âmbito deste trabalho. Assim, pretende-se limitar o âmbito à sistematização e pormenorização das soluções de reabilitação, procurando com este trabalho, dar apoio à grande necessidade de informação sobre esta matéria no meio nacional.

## **1.2. OBJECTIVOS**

Nas últimas décadas, a área de análise de anomalias na construção tem-se afirmado com alguma relevância no sector da construção, sendo objecto de um grande desenvolvimento, no que se refere à realização dos inúmeros estudos e investigações relacionadas com o tema. Este desenvolvimento acentuado conduziu a um acumular de conhecimentos sobre o tema que, no entanto, se encontravam de forma desorganizada e dispersa.

Desta forma, com o objectivo de reunir, sistematizar e divulgar o vasto conhecimento existente nesta área da construção, foram desenvolvidas metodologias de análise e diagnóstico de anomalias, assim como soluções de intervenção, registando-se actualmente a existência de uma multiplicidade de ofertas disponíveis.

Uma dessas ofertas advém de um trabalho desenvolvido na FEUP, cujo âmbito se integrava num Sistema Integrado de Manutenção de Edifícios de Habitação (SIMEH), e cujo objectivo fundamental passava pela criação de uma ferramenta para a gestão de um vasto parque de habitação social, para a qual foram desenvolvidas “Fichas de Diagnóstico e de Intervenção”.

A partir do trabalho desenvolvido no âmbito acima referido, surgiu o tema em estudo na presente Dissertação: *“Reparação de Anomalias. Elaboração de Fichas de Intervenção.”*. Como o próprio título indica, a presente dissertação pretende continuar o trabalho anteriormente desenvolvido através da elaboração, exclusivamente, de Fichas de Intervenção.

Pretende-se então, que estas Fichas de Intervenção continuem a contribuir para a sistematização da informação existente, com o objectivo principal de disponibilizar a informação necessária, de modo a intervir nas anomalias comuns dos edifícios, invertendo assim a dificuldade existente em seleccionar a informação mais relevante para cada caso, dada a multiplicidade de ofertas disponíveis, devido ao vasto e profundo conhecimento que já existe nesta área da construção.

Este tema também foi surgindo devido à importância que esta actividade apresenta no desenvolvimento sustentável das sociedades, em prol da conservação do nosso parque edificado, da defesa do bem-estar social, e ainda pelo facto de, a nível nacional, as fichas desenvolvidas serem de carácter particular, ao contrário do que se pretende. Assim, de forma a contrariar a informação existente a este nível, específicas a determinada habitação, com determinadas características construtivas e ambientais, elaborar-se-ão Fichas de Intervenção, assim como as que até então tinham sido realizadas no âmbito do SIMEH, de carácter geral, partindo de um diagnóstico preliminar bem executado.

Pretende-se elaborar fichas bem estruturadas e com vocabulário acessível, descrevendo o melhor possível todo o procedimento necessário para a reparação da anomalia em causa, com o objectivo de serem utilizadas por qualquer indivíduo, independentemente de ser especializado na área da construção civil, visto que todo o indivíduo é chamado a participar quando se trata de preservar não só a sua habitação, como todo o parque edificado.



A presente Dissertação insere-se, predominantemente, no domínio prático, já que pretende propor princípios para soluções de intervenção construtivas em reabilitação com vista a resolver as mais diversas anomalias existentes nos edifícios portugueses. Assim sendo, encontra-se mais direccionada para a actividade empresarial e não apenas submetida ao âmbito teórico da investigação científica.

Finalizando o presente trabalho pretende contribuir de forma positiva para o panorama da reabilitação mas, mais que isso, pretende suscitar o debate em torno do tema, questionando a abordagem realizada, os métodos utilizados, a solução proposta, as implicações que dela advêm, enfim, contribuir de alguma forma para a melhoria das intervenções a realizar no futuro. Pretende ainda sensibilizar através da sua divulgação os agentes interessados e a sociedade em geral para a necessidade de preservar os edifícios ainda existentes em Portugal.

### **1.3. BASES DO TRABALHO**

Para a execução de este trabalho, visto ser um trabalho que aborda um vasto número de temas, foi necessária uma grande quantidade de referências bibliográficas referente aos mais diversos assuntos abordados.

Como anteriormente referenciado o trabalho surgiu de um trabalho realizado no âmbito do SIMEH, sendo por isso a principal base do trabalho realizado no que se refere à estrutura base das Fichas de Intervenção assim como à sua finalidade.

No entanto, para a elaboração das fichas foi utilizada uma vasta bibliografia que se apoiou em diversas publicações que foram surgindo sobre as mais diversas anomalias e suas soluções de reparação e outros trabalhos de investigadores nacionais e internacionais na área da reabilitação, os quais se encontram referidos na bibliografia. Adverte-se desde já que as fichas de intervenção não se encontram referenciadas. Isto acontece visto que o trabalho é predominantemente de domínio prático, o que torna completamente dispensável para os utilizadores das mesmas a existência da referência bibliográfica utilizada, ao contrário do que seria de esperar a um nível académico, onde teria uma importância relevante.

De toda a vasta bibliografia utilizada há que destacar duas fontes essenciais de informação em que se apoiou o trabalho, a primeira refere-se ao “Guia Técnico de Reabilitação Habitacional” [1 e 2] e a outra referente a toda a informação existente no âmbito do Patorreb. [3]

Para além disso, houve uma pesquisa bibliográfica exaustiva e abrangente de material relacionado com o tema em questão. De entre elas são de destacar a pesquisa de catálogos, guias técnicos de utilização, documentos de homologação ou especificações técnicas, dissertações e teses e informação online, tanto técnica como comercial, entre outras.

### **1.3. CONTEÚDO**

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, bibliografia e anexos, sendo estes a parte fundamental do estudo realizado.

No presente capítulo – Introdução – é feito um enquadramento sobre o tema em estudo, são apresentados os objectivos e o interesse do trabalho, as principais bases em que se assenta o trabalho e, por fim, a organização do seu conteúdo.

No capítulo 2 – Patologia da Construção – faz-se uma abordagem genérica deste tema, começando por definir os principais conceitos da área. Posteriormente, com base em estudos estrangeiros, são

apresentadas as principais anomalias e as causas que estão na sua origem, bem como quais os elementos construtivos mais afectados.

No capítulo 3 – Reabilitação e Manutenção de edifícios – é apresentada desde uma evolução histórica da reabilitação, desde os primórdios da humanidade até aos nossos dias, passando pela uma análise quantitativa da situação internacional e nacional relativamente à reabilitação, terminando-se com a noção do que é a reabilitação hoje e futura. Posteriormente existe um ponto dedicado à Manutenção de edifícios onde são apresentadas algumas ideias gerais, visto não ser este o âmbito do trabalho desenvolvido, com o objectivo de chamar à atenção para a importância que a manutenção de edifícios acarreta para a preservação do parque habitacional.

O capítulo 4 – Desenvolvimento de Fichas de Intervenção – apresenta uma síntese dos modelos que foram surgindo, em diversos países, relativamente à elaboração de diagnóstico e suas causas. De seguida apresenta-se pormenorizadamente a estrutura da Fichas de Intervenção propostas assim como uma breve explicação de como foi surgindo o interesse e as medidas que foram sendo tomadas.

Por fim, no capítulo 5 – Conclusão – apresentam-se as principais conclusões que se retiraram da realização deste trabalho, fazendo, também, referência a algumas dificuldades que foram sendo encontradas no decorrer da sua execução, e por fim, são propostas algumas ideias para desenvolvimento de futuros trabalhos.

Esta dissertação apresenta ainda dois anexos.

O Anexo A1 inclui um conjunto de 14 fichas de intervenção que foram desenvolvidas no âmbito do Sistema Integrado de Manutenção de Edifícios de Habitação e elaboradas por Marisa Antunes Quintela.

No Anexo A2 são apresentadas 17 Fichas de Intervenção elaboradas no âmbito do presente trabalho que são o principal conteúdo do trabalho apresentado, visto ser este o principal objectivo.

# 2

## PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

### 2.1 GENERALIDADES

Actualmente, na área da construção, o tema da Patologia da Construção não passa indiferente, estando o interesse deste ramo a afirmar-se com alguma relevância a nível internacional e nacional.

Apesar deste tema parecer recente, devido ao facto de, há relativamente pouco tempo, se ter começado a abordar este tema de uma forma mais evidente, através de congressos, encontros e publicações, a reparação de anomalias nos edifícios não é, um fenómeno contemporâneo. Investigando algumas referências históricas afere-se que já no ano 2200 A.C., o Código de Construção de Hammurabi's (Rei da Babilónia) impunha punições bastante rigorosas no caso de ocorrência de falhas, levando mesmo à condenação à morte do construtor, no caso do edifício ruir. Isto espelha que o conceito de responsabilidade inerente à patologia da construção está presente no povo desde há muitos séculos. [4]

No entanto, devido à crescente necessidade de reabilitar o parque habitacional existente, o estudo da patologia da construção passou a ter um impacto mais visível a nível internacional, passando a envolver todo o parque habitacional, deixando de ser específico a cada habitante e referente, unicamente, à sua habitação.

Nas últimas décadas, o interesse a nível internacional tem tido um franco desenvolvimento com o objectivo de contribuir para o aprofundamento do conhecimento da área no que se refere aos fenómenos envolvidos, essencialmente facultado pelos equipamentos de diagnóstico cada vez mais sofisticados e, assim, evitar a degradação cada vez mais presente do parque habitacional.

Apesar do crescente interesse por este tema e do investimento na qualidade de construção, nem sempre o produto final apresenta um desempenho desejável. Na rotina do nosso quotidiano, verifica-se, quase imediatamente, que os edifícios, neste caso portugueses, se apresentam degradados com as mais diversas anomalias.

Os estudos realizados recentemente apontam como causas principais o facto de não existir uma conveniente pormenorização construtiva e uma compatibilização entre as várias exigências. Pode mesmo afirmar-se que há milhares de fogos, construídos recentemente, com patologias muito graves que condicionam, a sua utilização.

Porém, esta atribuição de causas não é, assim, tão evidente pois a investigação de anomalias, nos nossos dias, é bastante mais complexa. Esta complexidade deve-se, principalmente, ao aumento das

exigências por parte dos utilizadores aliado ao desenvolvimento das sociedades, sendo necessário um aumento efectivo do conhecimento e da informação disponível, bem como a interacção entre os diversos intervenientes no processo construtivo. [4]

No seguimento deste objectivo, foram surgindo, em vários países, estudos que quantificam e classificam as anomalias mais correntes em edifícios, através, por exemplo, da participação por parte dos habitantes às seguradoras. Através deste conhecimento, pode-se, então, criar soluções que possibilitem a reparação das mesmas, concluindo assim, que a implementação de seguros é uma medida bastante positiva no que se refere ao conhecimento das anomalias existentes.

Apesar do esforço realizado noutros países, em Portugal não existem elementos que permitam identificar as principais anomalias que afectam as construções. Os dados existentes resultam apenas de trabalhos pontuais de investigação, não permitindo uma abordagem global do problema. [4]

Contudo, tanto a nível nacional como internacional, com o objectivo de fornecer informação útil tem vindo a assistir-se à elaboração de fichas, catálogos, publicações, guias, entre outros, de diagnóstico e reparação de anomalias correntes em edifícios, com o objectivo de sintetizar a informação disponível e facilitar o conhecimento destas.

Embora seja fundamental este tipo de informação, desde a década de 80, que a patologia da construção possui uma abordagem específica, não tendo mudado o seu registo até aos nossos dias. Esta abordagem passa pelo estudo de casos isolados realizados por instituições no âmbito de trabalhos de investigação. Assim, se se pretender reparar uma anomalia existente numa habitação, teremos de seleccionar o caso mais semelhante, o que nem sempre é possível, devido à diversidade de soluções construtivas existentes.

No presente capítulo pretende-se referir quais as anomalias mais frequentes nos edifícios portugueses e quais as suas causas. Deste modo, no momento da elaboração das Fichas de Intervenção será possível incidir primeiro nestas anomalias.

## **2.2. CONCEITOS IMPORTANTES**

Uma primeira dificuldade na presente Dissertação coincidiu com a terminologia a utilizar para definir os conceitos básicos desta área, tais como: patologia, anomalia, reabilitação, manutenção, entre outros.

Assim, estes conceitos de patologia, de anomalia, de reabilitação, de manutenção podem ser entendidos de forma diferente pelos diferentes profissionais da área, devido a factores como a área de especialização e de experiência. No caso de se tentar minimizar o problema com recurso à utilização dos termos em outras línguas estrangeiras, a tentativa sai falhada, aumentando a confusão, pois conceitos parecidos correspondem, por vezes, a significados diferentes. [5]

Não faz parte dos objectivos deste trabalho estabelecer um glossário de conceitos. Todavia considerou-se relevante estabelecer definições para alguns dos conceitos mais conhecidos e empregues

na área da patologia e reabilitação de edifícios, de modo a esclarecer aqueles que vão sendo utilizados no decorrer do trabalho.

Contudo, e visto nem sempre haver consenso nos vários conceitos, apresentam-se de seguida, Quadro 2.1, a definição de algumas denominações que serão utilizados no decorrer deste trabalho, com o objectivo de garantir uma coerência na sua utilização.

Quadro 2.1 – Conceitos importantes

Conceito	Definição
Anomalia	Manifestação de um determinado problema construtivo, que altera e/ou afecta o comportamento de um edifício, e o impede de desempenhar determinadas funções. [6]
Causa	Agente, activo ou passivo, que origina uma ou várias anomalias. [6]
Conservação	Conjunto de acções destinadas a prolongar a vida útil de um bem patrimonial, sem lhe alterar a autenticidade, as características e os significados. [7]
Diagnóstico	A palavra diagnóstico deriva do grego “diagnostikós”, que significa capaz de discernir. É o conjunto de procedimentos independentes e organizados com o objectivo de compreender e explicar uma anomalia desde a sua origem, englobando a determinação da sua causa e da sua evolução, sintomas e estado actual da estrutura, através da observação e ensaios de manifestações. [6]
Degradação	Alteração e afectação das características dos materiais, produzidas por acções físicas, químicas e biológicas. [6]
Manutenção	Conjunto de operações preventivas para manter em boas condições o edifício no seu conjunto, ou as suas partes constituintes, de forma a eliminar ou reduzir a necessidade de acções de conservação. Nessas operações incluem-se inspecções de rotina, monitorização, controlo dos factores de deterioração, limpeza, entre outras. [7]
Patologia	A palavra patologia surge da conjugação das palavras gregas “pathos”, que significa doença, e “logos”, que significa estudo ou tratado. É a ciência que estuda os problemas construtivos que surgem nos edifícios (ou em algum dos seus elementos), depois da sua execução. [6]
Prevenção	Conjunto de actuações de conservação, no mais amplo prazo possível, motivados por conhecimentos prospectivos sobre o objecto considerado e sobre as condições do seu contexto ambiental. [1]
Reabilitação	Conjunto de acções destinadas a repor ou modificar as características de um edifício, ou partes constituintes, de forma a torná-lo utilizável de acordo com uma determinada função social e/ou cultural e permitir satisfazer níveis de desempenho e exigências funcionais actualizadas. [7]

Reparação	Acções destinadas a recuperar o estado original de uma determinada estrutura. Pode ser circunscrita a um determinado local ou, por outro lado, pode implicar a demolição, total ou parcial, da construção em causa. [6]
Restauro	Conjunto de operações que tem como principal objectivo o restabelecimento físico e/ou reposição da legibilidade de uma determinada estrutura. Estas intervenções devem ser reduzidas ao mínimo indispensável, antecedidas por uma profunda investigação, e conservar, em absoluto, a verdade arqueológica. [7]

### 2.3. ANOMALIAS

O conceito de anomalia, no âmbito da patologia da construção, já se encontra bem definido no ponto 2.2, no entanto importa referir que, em casos mais complexos, se considera que uma anomalia resulta *“de um conjunto de manifestações associadas a uma determinada cadeia de relações causa-efeito que lhe está subjacente”*. [6]

As anomalias existentes num edifício, podem constituir uma grande variedade, que vai de um simples desgaste de material a um desmoronamento de um edifício, podendo classificar-se em: anomalias estruturais e anomalias não-estruturais. As anomalias estruturais são aquelas que se detectam mais facilmente devido ao facto de poderem causar acidentes fatais, tendo assim um impacto maior. Quanto às anomalias não-estruturais são aquelas que se verificam maioritariamente na envolvente dos edifícios. [9]

Esta vasta lista de possíveis anomalias deve-se ao facto dos sistemas construtivos, bem como os materiais empregues na construção serem muito diferentes, apresentando características e propriedades distintas. [6] Assim, a origem das anomalias pode dever-se a uma má concepção, à deficiente execução, à ausência de acções de manutenção ou simplesmente ao “envelhecimento” dos materiais e componentes. [4]

Para além destas causas, não se podem descartar os utilizadores neste assunto. Estes têm igualmente uma quota-parte de responsabilidade, começando pelo facto de não fazerem qualquer tipo de investimento no que se refere a acções de manutenção e reabilitação, preocupando-se somente com os encargos do pagamento da mesma [9], e por a má utilização dos edifícios, que leva muitas vezes a erros cruciais e posteriormente a anomalias. Assim, os edifícios vão-se degradando a uma velocidade considerável pois não possuem qualquer tipo de acção de manutenção.

Segundo estudos já realizados na área, com o objectivo de tipificar as principais anomalias em edifícios, sistematizou-se as anomalias não estruturais da seguinte forma [10]:

- *Anomalias prematuras*: ocorrem antes do tempo esperado para o seu aparecimento e são, usualmente, associadas a erros de concepção e execução;
- *Anomalias reincidentes*: são, também, chamadas de repatologias, ou seja, são anomalias que reaparecem após uma deficiente intervenção de reparação, sendo que as falhas ocorridas nas intervenções de reparação são resultado de uma possível acção de diagnóstico inexistente ou inadequado;

- *Anomalias correntes:* referem-se às restantes anomalias existentes.

No quadro 2.2 apresenta-se uma possível listagem de anomalias, organizada segundo o elemento construtivo no qual se podem evidenciar.

Quadro 2.2 – Principais anomalias não estruturais existentes na envolvente exterior dos edifícios [10]

<b>A-A – Revestimentos de pisos exteriores</b>	
A-A1 – Humidade/poça de água A-A2 – Alterações de cor A-A3 – Ressaltos entre elementos de revestimento A-A4 – Piso escorregadio A-A5 – Pulverulência superficial A-A6 – Desgaste não uniforme A-A7 – Riscagem superficial A-A8 – Perfurações	A-A9 – Levantamento/descolamento/arqueamento/abaulamento A-A10 – Aparecimento de vegetação parasitário (algas, fungos, líquenes, etc) A-A11 – Fendilhação A-A12 – Desagregação/fractura A-A13 – Outros
<b>A-B – Revestimentos de paredes</b>	
A-B1 – Desprendimento de azulejos ou ladrilhos A-B2 – Abaulamento de painel de tijolo A-B3 – Fractura dos tijolos à vista A-B4 – Corrosão de elementos incorporados no revestimento A-B5 – Deterioração de mástiques A-B6 – Microfissuração rendilhada ou mapeada A-B7 – Fissuração A-B8 – Desagregação de argamassa	A-B9 – Destacamento, descasque e empolamento A-B10 – Manchas localizadas A-B11 – Fragmentação (esboroamento) A-B12 – Alvoelização A-B13 – Criptoflorescências A-B14 – Eflorescências A-B15 – Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc) A-B16 – Outros
<b>A-C – Revestimentos de tectos</b>	
A-C1 – Fendas diversas A-C2 – Infiltrações A-C3 – Manchas de sujidade A-C4 – Aparecimento de vegetação parasitária (algas, líquenes, fungos, etc.) A-C5 – Destacamento, descasque e empolamento	A-C6 – Eflorescências A-C7 – Criptoflorescências A-C8 – Suspensões soltas/deterioradas A-C9 – Abaulamento/desnivelamento A-C10 – Áreas abatidas e/ou ameaçando ruína A-C11 – Outros
<b>A-D – Coberturas inclinadas</b>	
A-D1 – Desajustes nos encaixes das telhas A-D2 – Deficiência da estanquidade em remates de cobertura A-D3 – Argamassa de assentamento dos cumes de telhas cerâmicas fissurada A-D4 – Elementos descontínuos soltos A-D5 – Corrosão de elementos de fixação	A-D6 – Corrosão de chapas metálicas A-D7 – Fractura/fissuração de elementos descontínuos A-D8 – Vidrado rendilhado/lascado nas telhas vidradas A-D9 – Eflorescências A-D10 – Vegetação parasitária A-D11 – Outros
<b>A-E – Coberturas em terraço</b>	
A-E1 – Perfurações A-E2 – Arrancamento A-E3 – Descolamento das juntas de sobreposição A-E4 – Formação de pregas A-E5 – Empolamentos A-E6 – Permanência prolongada de água A-E7 – Fissuração da impermeabilização A-E8 – Envelhecimento da impermeabilização	A-E9 – Insuficiente altura dos remates A-E10 – Inadequado capeamento do coroamento A-E11 – Fluência ou deslizamento dos remates A-E12 – Descolamento dos remates A-E13 – Vegetação parasitária A-E14 – Eflorescências A-E15 – Outros
<b>A-F – Vãos exteriores</b>	
A-F1 – Deterioração de vedantes A-F2 – Humidade de infiltração A-F3 – Fissuração e fractura de vidros A-F4 – Fissuração/fragmentação/esboroamento em peitoris A-F5 – Fissuração em soleiras A-F6 – Criptoflorescências A-F7 – Eflorescências A-F8 – Deterioração de estores A-F9 – Deterioração de lacado/anodizado	A-F10 – Deterioração de pinturas A-F11 – Corrosão por picagem A-F12 – Delaminação do contraplacado das faces exteriores da madeira A-F13 – Ataque de organismos xilófagos A-F14 – Apodrecimento A-F15 – Empenos e deficiências de funcionamento A-F16 – Deterioração de fechos e dobradiças A-F17 – Outros
<b>A-G – Sistema de drenagem</b>	

A-G1 – Deficiente escoamento A-G2 – Tubo obstruído A-G3 – Deficiência de caleiras/algerozes A-G4 – Desprendimento em relação ao suporte A-G5 – Desgaste da pintura	A-G6 – Corrosão das braçadeiras de fixação A-G7 – Tubo corroído A-G8 – Tubo fracturado A-G9 – Outros
<b>A-H – Elementos secundários</b>	
A-H1 – Humidade de precipitação em marquises A-H2 – Humidade de precipitação em paredes sob platibandas A-H3 – Fissuração ou fractura de platibandas A-H4 – Fissuração ou fractura em chaminés A-H5 – Ausência ou deficiente localização de pingadeiras A-H6 – Deficiências em guarda-fogos A-H7 – Deterioração de pintura	A-H8 – Corrosão/ausência de pintura em elementos metálicos A-H9 – Diminuição de secção A-H10 – Fixações inadequadas de antenas /aparelhos de ar condicionado/estendais A-H11 – Acção de agentes atmosféricos/físicos/organismos vivos A-H12 – Outros

Depois de toda a informação acima referenciada, é fundamental identificar quais as anomalias mais comuns em Portugal, tendo como objectivo central a sua resolução.

Apesar do esforço realizado para obter dados referentes a Portugal, estes não possuem elementos que permitam apreciar quais as principais anomalias que afectam as construções, de forma generalizada. Em Portugal, no que se refere a estudos de anomalias são, normalmente, muito específicos, existindo estudos de investigação pontuais referentes a empreendimentos específicos que não constituem uma amostra fiável de modo a poder generalizar para a situação geral de Portugal.

Optou-se, assim, por analisar um estudo recentemente realizado em França, disponibilizados pela “*Agence Qualité Construction (AQC)* e efectuado pelo *Système de Collecte des Désordres (SYCODÉS)*, mecanismo criado, há cerca de 14 anos.

Os resultados deste estudo referem-se à análise feita a cerca de 30 000 processos por ano, relativos a anomalias declaradas às seguradoras, com base na garantia decenal.

Os valores apresentados nas figuras 2.1 e 2.2 resultam da análise de cerca de 39 000 sinistros declarados entre 1999 e 2001, no âmbito destes mesmos seguros obrigatórios em França, desde 1979, tendo sido alvo de peritagens por técnicos especializados. [4]

Contudo, estes resultados permitem apenas uma visão parcial sobre os problemas da construção. Este facto deve-se fundamentalmente ao tipo de registos analisados, correspondendo a anomalias abrangidas pelo seguro “danos-reparação”, não sendo incluídos, por exemplo, os sinistros verificados durante os dois anos seguintes à recepção da obra, isto é, só se encontram dados relativos às anomalias declaradas. Deste modo apenas uma percentagem da totalidade das anomalias é analisada. [11]

Dos dados obtidos do estudo feito pelo SYCODÉS concluiu-se que 81,3% do número total de sinistros ocorreram nos edifícios de habitação (colectiva e unifamiliares) comparativamente aos restantes tipos de edifícios visitados.

Analisa-se, de seguida, quantitativamente as anomalias registadas pelo estudo.



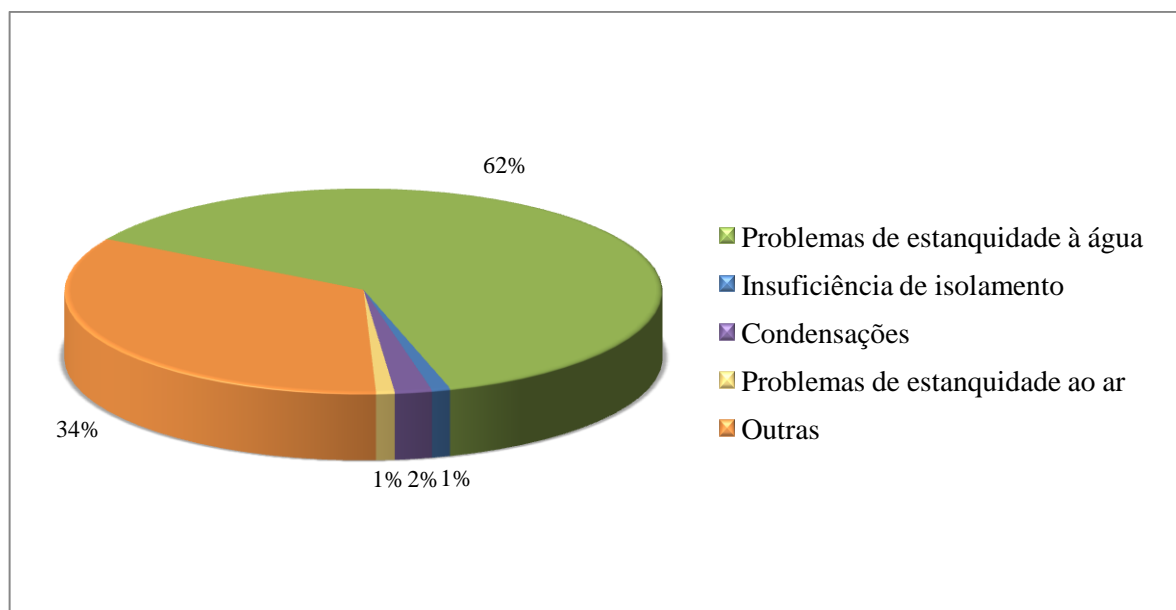


Figura 2.1 – Tipos de anomalias nos edifícios [4]

Analisando a figura concluiu-se, que as anomalias mais comuns correspondendo a 62% são as referentes a problemas de estanquidade à água, enquanto que apenas 3% estão relacionados com problemas de condensações e de ausência de isolamento térmico e acústico.

Embora, como referido anteriormente, não haja dados estatísticos em Portugal, considera-se, tal como em França, que os problemas referentes à estanquidade à água são aqueles que mais afectam as construções portuguesas. Não é necessário ser perito da área para verificar este facto, realmente, sempre que surge alguma anomalia nas nossas habitações, na maioria dos casos, mesmo em estudos mais específicos, a estanquidade ou a dita humidade é a mais presente. No entanto, em Portugal, ao contrário de França, o problema das condensações deverá ter maior relevância, uma vez que também se trata de um tipo de manifestação de humidade e também porque, há em Portugal, um grande descuido no que se refere ao aquecimento contínuo da habitação assim como a sua ventilação.

Outro elemento a ter em conta é a insuficiência de isolamento térmico que, permanece nos edifícios portugueses anteriores à década de 80. [12] Esta insuficiência reflecte-se no reduzido conforto das habitações por um lado e no aparecimento de anomalias por outro. Deste modo, quando se compara o caso português com o verificado em França, provavelmente, é verificada uma maior percentagem de casos deste tipo em Portugal.

Em jeito de conclusão, pode-se referir que, em Portugal, as principais patologias são aquelas que se encontram relacionadas com as várias manifestações de humidade (ascensional, condensações, construção e precipitação).

### 2.3.1. ANOMALIAS POR ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Seguidamente, procede-se a uma análise dos sinistros declarados em França em função do elemento construtivo.

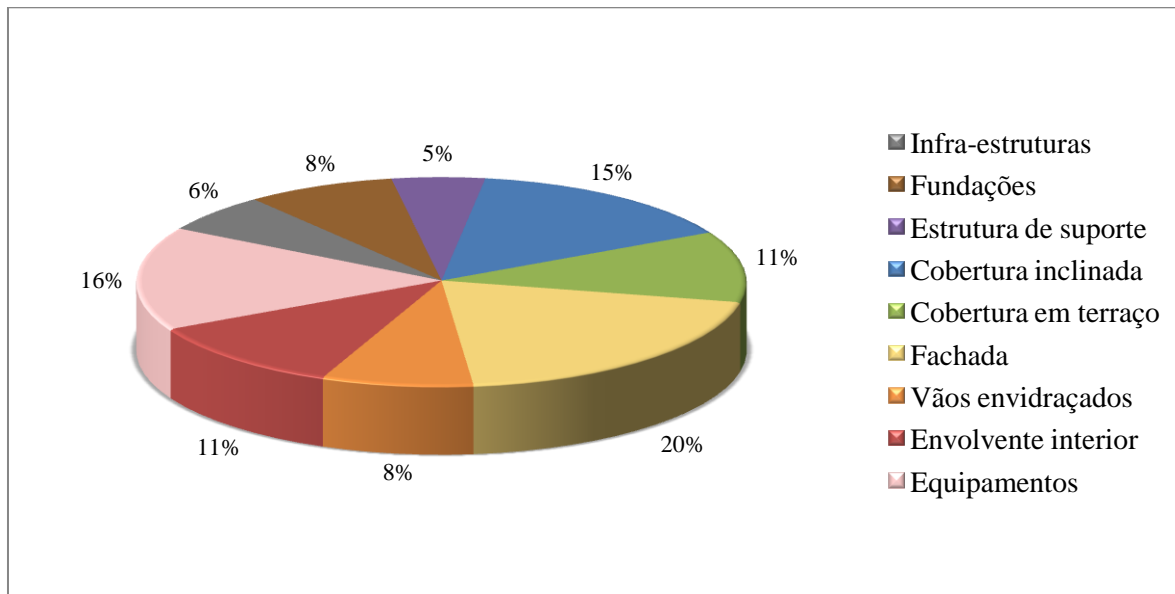


Figura 2.2 – Tipos de anomalias em função dos elementos construtivos [4]

Da análise efectuada, concluiu-se que a maior parte dos sinistros ocorrem na fachada, correspondendo a 20% do total de sinistros. No entanto, verifica-se, também, que os problemas da envolvente exterior (coberturas, fachadas e vão envidraçados) são os que verificam maior percentagem de anomalias, correspondendo no total a 54% dos casos.

Extrapolando agora para o caso português, poder-se-á concluir que tal como em França, a envolvente exterior é a que está na origem da maioria das anomalias. Este facto, pode ser explicado devido a estes elementos (cobertura, fachadas e vãos envidraçados) se encontrarem mais expostos às condições ambientais. Por outro lado, para além das anomalias providas dos factores de exposição, a envolvente exterior apresenta uma execução mais elaborada, tendo pormenores construtivos bastante complexos de executar, que podem ser ampliados pela falta de qualidade na execução.

Por último, os vãos envidraçados, no que se refere a caixilharias, terão também um peso significativo na percentagem referida, tendo em atenção que não existe tradição de aplicação de caixilharias classificadas em Portugal.

## 2.4. CAUSAS DAS ANOMALIAS

Com base nos pontos apresentados anteriormente, está-se em condições de responder à tão problemática questão: Quais são as causas para a existência de anomalias?

No entanto, para se responder a esta questão, é necessário ainda recordar que uma obra apresenta cronograma temporal, onde actuam vários intervenientes, podendo ser causadores das anomalias.

Os intervenientes, do desenvolvimento de um empreendimento, são [13]:

- *Dono de obra*: entidade responsável pela adjudicação dos projectos e pela adjudicação da obra;
- *Projectista*: entidade responsável pelo estudo e elaboração do projecto, respeitando sempre as premissas do dono de obra no que respeita ao objectivo da construção;
- *Fiscalização*: entidade responsável pelo controlo da execução da obra, nomeadamente no respeito do projecto e da qualidade dos materiais e processos construtivos;
- *Empreiteiro*: entidade responsável pela coordenação e execução de todos os trabalhos, com fim à obtenção do produto final.

Hoje em dia, existem vários casos de anomalias prematuras, em que após a conclusão da obra, passado um período relativamente pequeno, surgem anomalias evidentes até para o mais leigo na matéria. Assim, torna-se interessante e necessário saber o porquê de tal acontecimento em edifícios relativamente recentes.

Reflectindo um bocadinho sobre o assunto poder-se-á atribuir responsabilidades a todos os intervenientes. Será o Empreiteiro desconhecedor das boas regras de construção, conhecimento básico imposto pelos projectistas para colmatar qualquer falha ou falta de informação no projecto? Será a entidade fiscalizadora incapaz de detectar atempadamente e prever possíveis anomalias, impondo ao empreiteiro medidas mitigadoras/correção?

Porque razão tem o empreiteiro tanta dificuldade na execução de uma obra com qualidade? Quando questionado o empreiteiro, geralmente afirma que o projecto apresentava lacunas, recaindo a responsabilidade sobre o projectista.

Quando se questionam os projectistas, da razão pela qual o projecto apresentava tantas lacunas, estes atribuem a responsabilidades sobre o dono de obra, pelo facto de este não facultar os elementos necessários e pela sua incoerência de ideias.

Importa, então, salientar que, para que uma construção tenha qualidade, é necessário que haja uma colaboração por parte de todos os intervenientes, tendo como objectivo principal a minimização de erros, pois não é possível concretizar uma obra com qualidade, se todo o processo que antecede a construção não apresentar, também ele, a qualidade necessária. Assim, tanto os projectos cujos elementos são deficientes em muitos dos casos, como os projectos que não se adequam à realidade da obra, como os projectos incompletos e cujas especialidades não são compatíveis, têm de ser reflectidos para que no futuro próximo não se voltem a cometer erros a este nível.

Para além da questão dos projectos, considera-se que outra das razões possíveis, e bastante forte, para o aparecimento de anomalias é o que se refere ao prazo de entrega do empreendimento, em que não existe, praticamente, margem para atraso dos trabalhos, sendo as obras executadas em tempos recorde, trazendo, muitas vezes, falta de qualidade durante a execução.

Por fim, outras das causas que poderão ser apontadas são as que dizem respeito às alterações que vão sendo feitas ao projecto, no decorrer dos trabalhos, nem sempre pautadas pelo rigor e muitas vezes funcionando como soluções de recurso de modo a “remediar” eventuais trabalhos.

Será, deste modo, interessante saber, em Portugal, quais são as principais causas para a origem de anomalias verificadas nas construções portuguesas, com objectivo de minimizá-las para melhorar a qualidade das edificações.

No entanto, face à inexistência de dados estatísticos fidedignos em Portugal sobre as principais causas de deficiências nas nossas construções, foi necessário fazer a análise a partir de elementos disponíveis relativamente a outros países europeus, na esperança de que as tendências reveladas se mantenham, quando extrapolados para o caso português.

Poder-se-ia ter utilizado os dados referentes ao estudo anteriormente referenciado, realizado em França. Contudo, após uma breve análise, verificou-se que os valores fornecidos não seriam coerentes com a situação portuguesa, uma vez que atribuíam à má execução a principal causa dos problemas.

Assim, com base nos valores estatísticos dos países europeus, foi possível obter-se valores da média europeia. A Figura 2.3 ilustra esses valores médios, onde é bem visível a responsabilidade que cada componente tem relativamente à origem da maioria das anomalias verificadas nas construções.

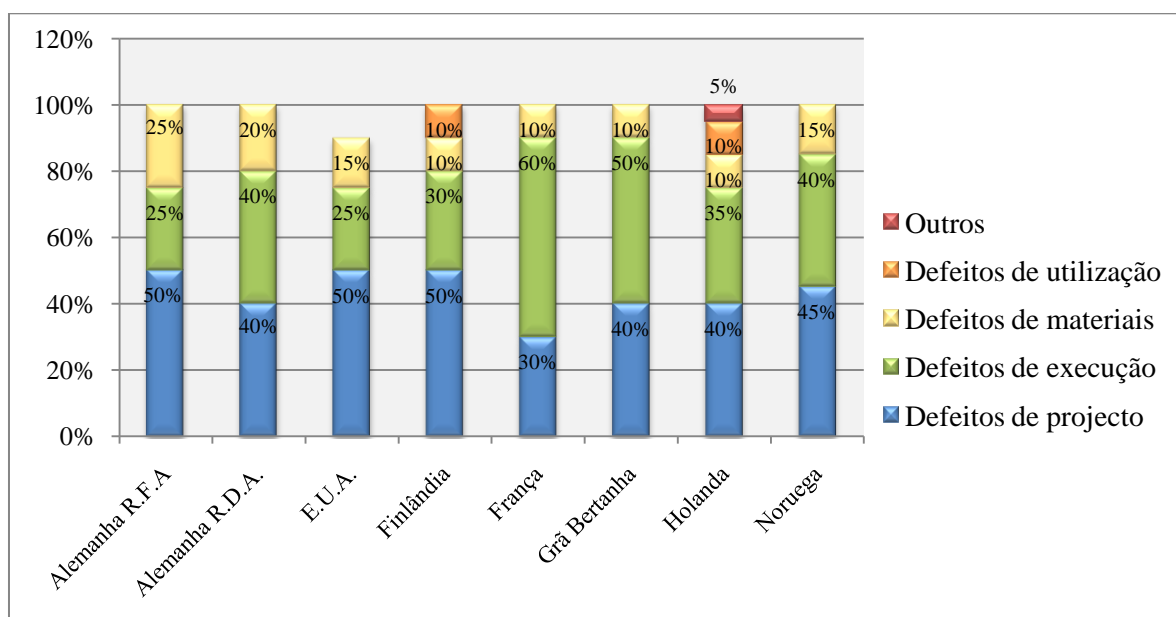


Figura 2.3 – Valores europeus das principais causas de anomalias na construção [14]

Como se pode verificar através da figura, é efectivamente o projecto a principal causa apontada como responsável pelas anomalias na construção, correspondendo em média dos países apresentados a cerca de 43%.

Logo a seguir, com uma pequena diferença em termos percentuais, encontramos os defeitos de execução, quase sempre devidos a mão-de-obra não qualificada. Verifica-se, então, que esta é uma questão ainda por vencer e cada vez mais notória nas construções, pelo facto dos empreiteiros recorrerem frequentemente à mão-de-obra contratada a empresas de trabalho temporário por um lado, e da falta de qualificação dos trabalhadores em obra. A postura do “desenrascanço” típica dos portugueses, em situações que lhe são desconhecidas, não abona a favor da qualidade, gerando muitas vezes situações indesejáveis e onerosas, tanto para o empreiteiro como para o dono de obra.

Por último, responsável por 15% das anomalias, surge a má qualidade dos materiais. Apesar de não ser uma das causas principais, é aquela que ao nível não estrutural pode trazer mais problemas, visto que a utilização de um material não adequado às exigências da obra vai impedir que este desempenhe as funções para que foi destinado. Esta falta de qualidade dos materiais advém, muitas vezes, da falta de certificação adequadas dos mesmos, devido ao crescente desenvolvimento de materiais novos que, muitas vezes, não são acompanhados por estudos científicos. [10]

Com o que foi referido anteriormente, pode concluir-se que a determinação da causa subjacente a determinada anomalia pode constituir, por vezes, um processo bastante complexo. Na maioria das vezes, as anomalias são resultantes da conjugação de vários factores, devido, principalmente, à complexidade do processo construtivo e à própria interpretação entre causas e efeitos dos vários fenómenos que se podem desenvolver em simultâneo. Geram-se, então, situações em que um mesmo acontecimento é consequência dum fenómeno anterior e, ao mesmo tempo, é causa de outro fenómeno posterior. [4]

Pode-se, então, encontrar subjacente a uma anomalia, não apenas uma causa, mas um conjunto de causas e efeitos intermédios que a condicionam. Uma anomalia pode, então, ser resultado de uma, ou por outro lado, de diversas causas ocorridas em simultâneo, ou em sequência com acumulação de efeitos no tempo. Estes factores dificultam o entendimento da anomalia e, assim, o processo de diagnóstico.

Torna-se, com isto, fundamental determinar integralmente as causas que se encontram na origem de dado fenómeno patológico, de modo a compreender a anomalia e definir correctamente o tipo de intervenção a realizar.

Dado que todas as situações possuem um carácter específico, não é possível definir previamente procedimentos para a determinação das causas que se encontram na origem de determinada anomalia.

Assim, definiu-se uma tipologia com o objectivo de clarificar quais os tipos de causas referentes aos vários erros possíveis na construção. Separou-se, assim, a origem das anomalias em dois grupos [10], designadamente:

- *Causas humanas:* ocorrem devido a erros cometidos pelo homem durante as diversas fases do empreendimento;

- *Restantes causas:* têm origem em acontecimentos imprevisíveis, como é o caso das acções naturais e desastres.

No quadro seguinte, encontram-se reunidas as principais causas de anomalias não estruturais.

Quadro 2.3 -Principais causas de anomalias não estruturais que ocorrem na envolvente exterior dos edifícios [10]

<b>C-A – Erros de projecto</b>	
C-A1 – Implantação da obra em local inadequado	C-A10 – Negligência das exigências do suporte
C-A2 – Simplificação excessiva do modelo de cálculo	C-A11 – Erros de concepção de drenagem
C-A3 – Desenhos incompletos/contraditórios/excessivamente compactos	C-A12 – Não previsão de inclinações mínimas em superfícies quase horizontais
C-A4 – Modelação deficiente das fundações	C-A13 – Concepção/posicionamento deficiente das juntas de dilatação
C-A5 – Acções de cálculo erradas/omissas	C-A14 – Deficiente aplicação dos regulamentos e bibliografia técnica e científica da especialidade
C-A6 – Negligência na precisão das deformações estruturais e da sua influência sobre as alvenarias	C-A15 – Caderno de encargos deficiente
C-A7 – Deficiente avaliação do desempenho das paredes	C-A16 – Má qualidade dos materiais aplicados
C-A8 – Concepção deficiente para acções sísmicas/acções horizontais	C-A17 – Outros
C-A9 – Especificação de materiais, testes e técnicas de execução	
<b>C-B – Erros de execução</b>	
C-B1 – Deficiente interpretação do projecto	C-B15 – Negligência na limpeza das saliências das juntas de argamassa
C-B2 – Pessoal inexperiente	C-B16 – Execução da obra em condições atmosféricas inadequadas
C-B3 – Deficiente compreensão das características a exigir aos materiais	C-B17 – Deficiente comunicação entre a direcção de obra e o projectista
C-B4 – Deficiente execução da impermeabilização	C-B18 – Protecção insuficiente em relação à radiação ultravioleta
C-B5 – Instalação incorrecta (ou omissão) de barreiras de impermeabilização e rufos previstos em projecto	C-B19 – Pendentes insuficientes em terraços, coberturas e caleiras
C-B6 – Execução incorrecta de juntas de expansão/contracção previstas	C-B20 – Desajustes nos encaixes das telhas
C-B7 – Deficiente preenchimento de juntas verticais e horizontais	C-B21 – Descobertura precoce/inadequada
C-B8 – Instalação incorrecta de grampos ou outros elementos de ligação	C-B22 – Carregamento precoce
C-B9 – Acabamento inapropriado para as juntas de assentamento com espessuras excessivas	C-B23 – Obstrução da drenagem
C-B10 – Acumulação de restos de argamassa no fundo da caixa-de-ar	C-B24 – Pintura mal executada
C-B11 – Utilização de argamassas com composições inadequadas	C-B25 – Inexistência de juntas capazes de absorver os esforços entre o painel (vidro) e a estrutura
C-B12 – Reboco mal executado	C-B26 – Retracção da argamassa com alto teor de ligante
C-B13 – Ressaltos de argamassa na caixa-de-ar	C-B27 – Cargas localizadas excessivas
C-B14 – Não execução de furos de ventilação e drenagem nas paredes	C-B28 – Lintel sobre um vão de porta com dimensão reduzida
	C-B29 – Infiltrações
	C-B30 – Outros
<b>C-C – Ausência de manutenção</b>	
C-C1 – Acumulação de ferrugem em elementos metálicos	C-C5 – Pinturas descascadas/empoladas
C-C2 – Acumulação de vegetação parasitária	C-C6 – Inexistência de manutenção em elementos secundários
C-C3 – Acumulação de detritos em coberturas ou elementos de drenagem	C-C7 – Outros
C-C4 – Rebocos esfarelados	
<b>C-D – Acções de acidente naturais</b>	
C-D1 – Sismo	C-D6 – Tornado/ciclone
C-D2 – Incêndio	C-D7 – Raio
C-D3 – Cheias	C-D8 – Tempestades
C-D4 – Movimentos de terras	C-D9 – Outros
C-D5 – Neve	
<b>C-E – Acções de acidente de origem humana</b>	
A-E1 – Incêndio	A-E4 – Queda de objectos
A-E2 – Colisão/acidente de tráfego	A-E5 – Vandalismo

A-E3 – Explosão/bombardeamento	A-E6 – Outros
<b>C-F – Acções ambientais</b>	
C-F1 – Temperatura	C-F5 – Gelo (ciclos de gelo/degelo)
C-F2 – Humidade (ciclos de molhagem/secagem)	C-F6 – Vento
C-F3 – Chuva	C-F7 – Radiação
C-F4 – Neve	C-F8 – Outros
<b>C-G – Sistema de drenagem</b>	
C-G1 – Chuvas ácidas	C-G5 – Agentes biológicos (algas, fungos, líquenes, etc.)
C-G2 – Poluição	C-G6 – Agentes xilófagos
C-G3 – Acção das aves	C-G7 – Outros
C-G4 – Manchas de sujidades	

Fazendo uma breve conclusão deste capítulo, poderá afirmar-se que, apesar de todos os esforços envolvidos para a melhoria das construções nos últimos anos, através do estudo da patologia da construção, não se tem verificado uma melhoria significativa, ao nível das construções.

Contudo, há que saber reconhecer que, efectivamente, houve algumas melhorias, continuando, no entanto, e infelizmente, a haver erros que se perpetuam, como por exemplo: os erros durante execução.

Essas melhorias correspondem a estudos elaborados no âmbito da patologia da construção, nos quais se desenvolveram, por exemplo, métodos de análise e diagnóstico, abordados no capítulo 4.

Apesar dos contratempos, deve reconhecer-se que foi dado um grande passo na melhoria da qualidade das obras de construção civil, mas considera-se que há ainda muito a fazer nesse sentido. E é neste sentido que a presente dissertação tenta contribuir, com o objectivo principal de evitar as anomalias reincidentes uma vez que as Fichas de Intervenção realizadas têm como objectivo reparar anomalias já existentes nos edifícios, não se incidindo na problemática da construção nova.





# 3

## REABILITAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

### 3.1. GENERALIDADES

Desde há muitos séculos, existem manifestações de cuidados e de preocupação para com a conservação do património arquitectónico, nomeadamente quanto à necessidade da sua salvaguarda para as gerações futuras. Durante muito tempo, no entanto, essa prática tendia a considerar apenas os monumentos, aos quais se atribuíam importantes valores históricos como os únicos objectos a conservar e proteger. [1]

Esta tendência tem-se vindo a difundir, pois verifica-se que, desde há alguns anos, que esta actividade, independentemente de diversas vicissitudes, tem registado um franco aumento do interesse da nossa sociedade, uma vez que cada vez mais se tem verificado o aumento do seu estudo por parte das instituições científicas e académicas de modo a contrariar a tendência que existia de reabilitar apenas os monumentos com valor histórico.

É, então, hoje universalmente reconhecida a importância da conservação e da reabilitação dos edifícios, desde os que fazem parte do património arquitectónico classificado até aos edifícios correntes com que se fazem também as cidades, bem como dos benefícios sociais, culturais, ambientais e económicos que delas advêm. A reabilitação constitui, então, um domínio de actividade que, pela sua relevância estratégica, suscita o interesse de todos os sectores da Sociedade, desde os decisores políticos aos cidadãos comuns, passando pelos agentes económicos e sociais. [15]


No entanto, deve chamar-se à atenção para a diferença que existe entre a reabilitação e a construção de raiz. A reabilitação tem como objectivo constituir, em termos culturais e sociais, uma alternativa à substituição dos edifícios. A reabilitação tem, hoje, de responder a um crescente número de objectivos, expectativas e solicitações específicas, para além de defender e conservar o património construído, tem de o dotar de capacidade de resposta à vida contemporânea, de integrar valores sociais, ambientais e de sustentabilidade e de ser, naturalmente economicamente viável, assim sendo ainda ajuda a estabelecer uma ponte entre o passado e o presente, permitindo uma leitura temporal do desenvolvimento dos núcleos urbanos. [5]


### 3.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Este subcapítulo tem como objectivo principal fazer uma retrospectiva de como evoluiu a reabilitação de edifícios, desde os primórdios da civilização, atravessando os vários séculos até chegar aos dias de hoje. Para isso, serão referenciados os principais marcos históricos que levaram à noção de reabilitação nos dias de hoje, assim como os documentos que os marcaram.

Desde há muitos séculos que existem cuidados com a necessidade do homem “cuidar” da sua habitação. Pode estabelecer-se o sedentarismo do Homem nómada como o começo desta necessidade, que tinha como objectivo principal a salvaguarda para as gerações seguintes. No entanto, durante muito tempo, esta necessidade apenas se incidia nos edifícios de maior valor patrimonial e histórico, os monumentos.

Veja-se, então, de seguida um friso cronológico com os principais acontecimentos na área que comprovam, de certa forma que a noção de reabilitação já surge dos primórdios da civilização.

- 
- Sedentarização do homem:** Havia necessidade de cuidar da sua habitação e dos monumentos para as gerações futuras.
  - Egipto:** Existência de artesãos dedicados à reparação de edifícios e templos.
  - Período Romano:** Marcus Vitruvius Pollio, elaborou um conjunto de 10 volumes que já referia de uma forma detalhada procedimentos necessários para manter e cuidar dos edifícios da época.  
Também se verificou a protecção da esfinge de Gize.
  - Idade média:** Verifica-se a reutilização de monumentos, no entanto, sem alterar o seu comportamento estrutural.
  - Renascimento:** Surgem as primeiras medidas regulamentares por parte de entidades públicas, com a publicação da primeira lei de protecção de monumentos.
  - 1667:** Publicação do *Building Act of london* que faz referência à obrigação de conservação por parte dos utentes, nomeadamente acções de limpeza, iluminação, ventilação, etc.
  - 1721:** Em Portugal, D. João V, decretou, pelo alvará régio a protecção de monumentos históricos. Nasceu então o sistema de protecção nacional do património, mas que no futuro não viera a ser implementado.
  - 1789:** É criado em França, pela primeira vez um *Inspector de Edifícios Históricos*, que visa a preservação dos edifícios daquela época.

- 
- 1850:** Surgiu o desenvolvimento das construções metálicas e imediatamente resultou no fabrico e comercialização de produtos anti-corrosivos para acções de manutenção do seu desempenho.
  - 1877:** Criação da Society for the Protection of Ancient Building, para fazer face à reestruturação destrutiva que estava a ser praticada por alguns arquitectos, fazendo ainda pressões para evitar a sua degradação e demolição.
  - 1880:** Concretizou-se, em Portugal, o primeiro levantamento sistemático dos monumentos a classificar, para preservar e proteger.
  - 1929:** Criação, em Portugal, da Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, que é a entidade responsável pela inventarização do património arquitectónico.
  - 1931:** Criação do 1º documento internacional, *Carta de Atenas do Restauro*, publicada na conferência do Conselho Internacional dos Museus. Salienta a salvaguarda da obra histórica, a reutilização de monumentos e documentação prévia que apoie as intervenções e que sirva de apoio a um correcto diagnóstico.
  - 1932:** Adopção da *Carta de Atenas do Restauro* pela Sociedade das Nações
  - 1933:** Em Atenas, no Congresso Internacional de Arquitectura Moderna, publicação da *Carta de Atenas* que se refere ao património arquitectónico das cidades, introduzindo preocupações de carácter social.
  - 1961:** No Reino Unido, foi publicado o *Factories Act*, que fixava as principais acções de manutenção relativamente a edifícios industriais e às condições de utilização dos operários.
  - 1962:** Implantação, em França, da *Lei de Malraux*, que deu prioridade nacional à preservação e recuperação de conjuntos urbanos que possuísem valor arquitectónico e histórico.
  - 1964:** Em Veneza, é publicada a *Carta Internacional do Restauro* mais conhecida por *Carta de Veneza*, revogando a *Carta de Atenas*. Este documento alarga o âmbito do conceito de conservação, reconhecendo-se a utilidade da conservação de zonas edificadas mais extensas, quer no âmbito urbano ou rural.
  - 1972:** Substituição, por uma nova versão, da Carta de Atenas do Restauro publicada em 1931, ficando com o mesmo título.
  - 1975:** Foi o *Ano Europeu do Património Arquitectónico*. Foi aprovado, pelo Comité de Ministros a *Carta Europeia do Património Arquitectónico*, cujo conteúdo reverteu para a *Carta de Amesterdão*. Estabeleceu a conservação do património arquitectónico como um dos principais objectivos.

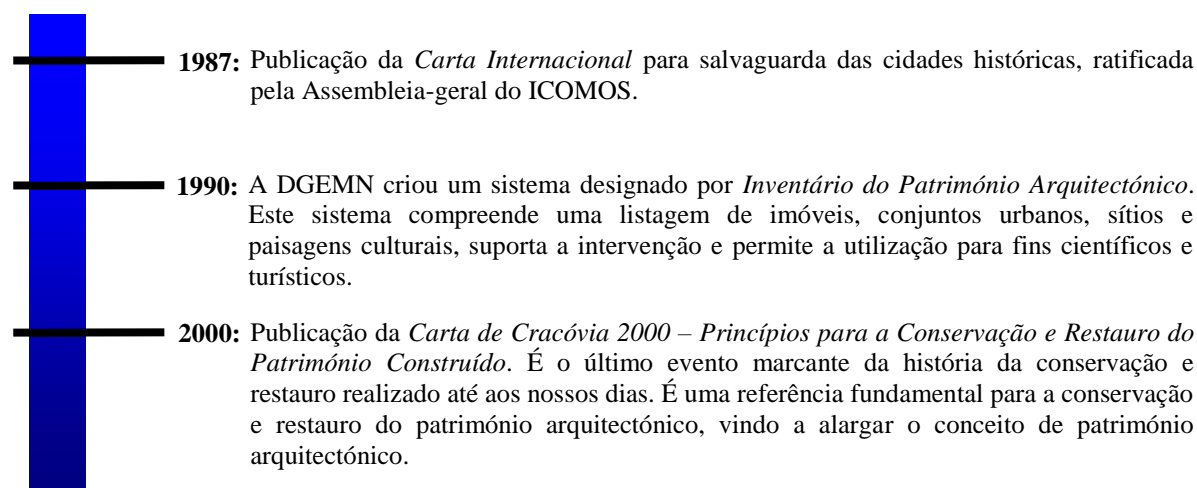


Figura 3.1 – Cronologia da reabilitação de edifícios [1, 5 e 8]

No entanto, desde a publicação da Carta de Cracóvia, têm sido realizados eventos que contribuem para o alargamento do conhecimento nesta área, como por exemplo, os encontros nacionais sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, entre outros.

Pelo que foi exposto, conclui-se que os conceitos de Património e Reabilitação e da sua preservação permanecem em constante evolução.

Através do friso cronológico apresentado verifica-se que até à primeira metade do séc. XX, o conceito de património arquitectónico estava restringido ao conjunto de edifícios com valor patrimonial e histórico, os chamados monumentos e construções especiais. Era simplesmente a estes edifícios que se assentava a reabilitação, pois os velhos quarteirões eram demolidos em nome de princípios higienistas.

Com o passar do tempo, principalmente depois de Veneza (1964), o conceito alargou-se substancialmente, passando a incluir sítios, centros urbanos antigos e mesmo edifícios correntes, o que levou também que a reabilitação passasse a englobar estes edifícios. Contudo, estes conceitos continua, ainda hoje, em constante evolução.

Com o decorrer dos tempos o conceito de património foi evoluindo e encontra-se actualmente definido pela Carta de Cracóvia 2000, como sendo o “conjunto de obras do homem nas quais uma comunidade reconhece os seus valores específicos e particulares e com os quais se identifica. A identificação e a especificação do património são assim, um processo relacionado com a selecção de valores”. [8]

No que se refere à reabilitação, esta passou por muitas fases, começando por se designar restauro, e entendia-se como sendo qualquer intervenção, visando a reutilização de construções disponíveis, as quais eram recuperadas e renovadas espontaneamente de acordo com os paradigmas arquitectónicos, os saberes e as normas construtivas vigentes nos diversos tempos, passando por muitas outras fases como o “Fachadismo” que se caracterizava pela retenção das paredes exteriores e a demolição das partes interiores dos edifícios antigos e a sua substituição por novas construções. Hoje em dia, a reabilitação visa a recuperação geral das áreas urbanas degradadas, podendo ser históricas ou não, nos seus vários aspectos, do físico e morfológico, à revitalização socio-económica e funcional. [1]

A partir do que foi apresentado anteriormente, pode concluir-se, que, desde há muitos séculos, existem preocupações práticas com a reabilitação assumindo, actualmente, uma crescente importância em todos os países.

### 3.3. SITUAÇÃO ACTUAL DA REABILITAÇÃO NUMA PERSPECTIVA QUANTITATIVA

Este capítulo pretende que seja caracterizada, de forma quantitativa, a situação actual da área da Reabilitação de Edifícios ao nível europeu, focando as atenções para a situação que se verifica em Portugal, uma vez que é a este nível que o trabalho se dedica, tentando também chamar à atenção para a necessidade de reabilitar os edifícios, com o objectivo de lhes prolongar a vida útil e diminuir, assim, a degradação do parque edificado.

#### 3.3.1. REABILITAÇÃO NA EUROPA

Para a análise deste tema a nível europeu foram utilizados os dados estatísticos do Euroconstruct, visto serem os resultados mais recentemente publicados.

Na figura seguinte, apresenta-se a distribuição do volume total de produção na área da reabilitação.

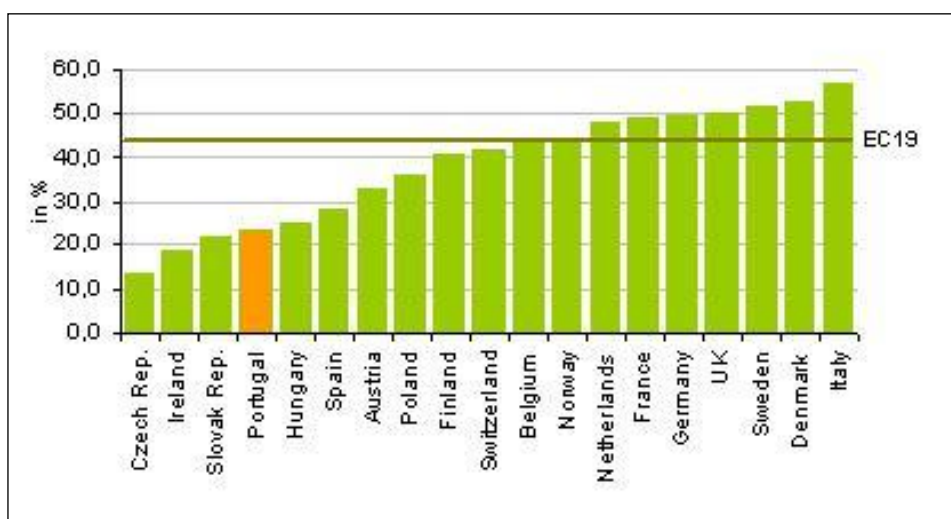


Figura 3.2 – Reabilitação no sector da construção em 2005 [16]

Analisando a figura verifica-se imediatamente que mais de metade dos 19 países em estudo apresentam um volume de produção em reabilitação inferior à média dos 19 países.

No caso português apenas são dispensados 23% do volume de produção para o sector da reabilitação, estando esta percentagem substancialmente abaixo do observado na maioria dos países no âmbito da rede Euroconstruct.

Somente em 3 dos 19 países Euroconstruct a quota de reabilitação na produção total de construção é inferior ao observado em Portugal, no entanto em 2003 Portugal situava-se em último lugar, apenas com 6% de volume de produção dedicado à área da reabilitação, mostrando, assim, alguma evolução que se encara positivamente.

Apesar do fraco desenvolvimento a nível de Portugal e dos restantes 3 países que se encontram abaixo dele, existem 7 países top, em que o número de volume de produção se encontra acima da média (44,8%), contudo ainda existem 3 países que a reabilitação representa mais de 50% da produção da construção (Suécia, Dinamarca e Itália).

Pode, então, concluir-se que em todo o mundo desenvolvido é reconhecida a importância cultural e económica da conservação do património arquitectónico e urbano, assim como da reabilitação do parque habitacional, visto que se verifica a tendência para a mudança de estratégia na construção civil, apostando actualmente mais na Reabilitação. A reabilitação é, assim, hoje, um sector estratégico para a Europa, que se preocupa com a sustentabilidade das políticas urbanas e da arquitectura, já que possui uma extraordinária cultura de cidade, que constitui um dos seus mais importantes recursos no quadro da nova economia.

Na realidade, na maioria dos países europeus, este segmento é o mais dinâmico e produtivo o que registou maior crescimento nas duas últimas décadas.

### 3.3.2. REABILITAÇÃO EM PORTUGAL

Analise-se, agora, o panorama português no que se refere a este tema, apresentando uma caracterização quantitativa do parque habitacional e da sua evolução nas últimas décadas.

Antes de caracterizar o sector da construção em Portugal, propriamente dito, é indispensável perceber o que se passa com o parque edificado português, nomeadamente o seu estado de degradação, visto que se o parque edificado não se encontrar degradado, não serão necessárias obras de reabilitação e será essa a explicação para o valor tão baixo da percentagem de volume de produção na área da reabilitação.

A principal fonte de informação para se retirar algumas ilações importantes sobre o tema, foi obtida a partir do Inquérito Nacional Censos 2001. Este inquérito realiza-se de 10 em 10 anos e pela primeira vez, em 2001, engloba estatísticas sobre o estado de degradação do parque edificado. Assim, a partir destes Censos, tentar-se-á explicar qual a situação actual do país de forma a se encontrarem respostas para o subdesenvolvimento desta área, em Portugal.

Desde já, chama-se à atenção para o facto de os dados relativos à época de construção dos edifícios nos Censos de 2001 não apresentarem o rigor desejável. Esta situação acontece, pois já foram identificadas situações nas quais edifícios reabilitados surgem classificados como tendo por época de construção a data de intervenção de reabilitação, como é o caso, por exemplo, da Freguesia de Castelo em Lisboa. [1]

### 3.3.2.1 EVOLUÇÃO DO PARQUE HABITACIONAL

Começa-se por analisar a evolução que tem sofrido o parque habitacional português. A Figura seguinte representará a taxa de crescimento das famílias, assim como dos alojamentos.

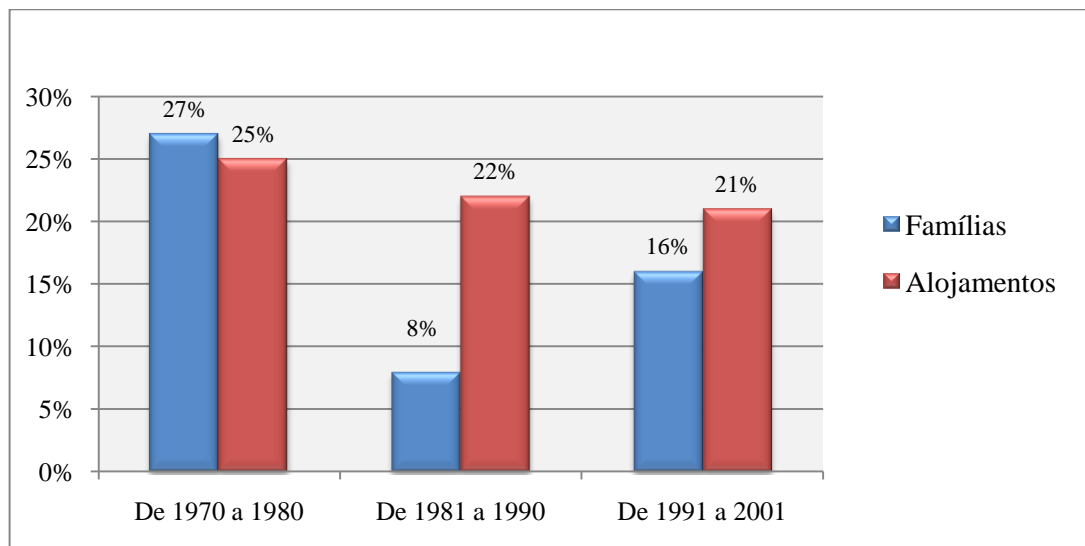


Figura 3.3 – Taxa de crescimento das famílias e dos alojamentos em Portugal [17]

Fazendo uma análise da figura, verifica-se que a partir da década 80 existe uma taxa de crescimento de alojamentos superior à taxa de crescimento das famílias. Porém, anteriormente a esta década, apesar da taxa ser inversa, a diferença não é muito sentida, apenas de 2%.

Verifica-se também que existe uma diminuição, embora muito pequena, das taxas de crescimento dos alojamentos desde a década de 70, período em que se registaram as taxas mais elevadas, provavelmente explicado pelas necessidades habitacionais da geração proveniente do “baby boom” do pós-guerra.

No entanto, também se verifica, ao contrário do que seria ideal, que a alta taxa de crescimento dos alojamentos não tem sido acompanhada pela taxa de crescimento das famílias, que tem ficado, nos últimos vinte anos, em níveis francamente inferiores.

Os factos acima verificados acarretam o interesse em saber como se encontra a situação portuguesa no que se refere às carências habitacionais, analisa-se, então, de seguida.

### 3.3.2.2 CARÊNCIAS HABITACIONAIS

Analisa-se, agora, as carências habitacionais em Portugal. Estas podem ser estudadas a dois níveis: quantitativas e qualitativas. Quanto aos alojamentos vagos, foram utilizados os dados disponíveis nos Censos. No quadro seguinte são apresentados os dados referentes a cada um destes pontos.

Quadro 3.1 – Carências habitacionais [17]

<b>Carências Habitacionais</b>	<b>Número de alojamentos</b>
Alojamentos não clássicos	27 319
Famílias clássicas residentes em hotéis e em convivências	8 178
Alojamentos para famílias que residem em regime de ocupação partilhada	68 299
2% do número de famílias clássicas residentes	73 015
<b>Total de carências</b>	<b>176 811</b>
Alojamentos vagos	543 777
<b>Alojamentos vagos disponíveis no mercado</b>	<b>185 509</b>

Para quantificar as referidas carências, Duarte Rodrigues fez uma análise dos Censos de 2001 e concluiu que se deveria quantificar os alojamentos correspondentes às situações referenciadas no quadro 3.1. [1]

Assim sendo, verifica-se, a partir do quadro anterior, que o volume total das carências habitacionais (quantitativas) é de 176 811 alojamentos. Tendo em conta que este valor é inferior ao número de alojamentos vagos disponíveis no mercado (185 509), conclui-se que não existem, em 2001, carências habitacionais ao nível quantitativo em Portugal. A constatação da catalogação dos alojamentos vagos segundo a sua disponibilidade no mercado revela-se demasiado ambígua. Pois, do total de alojamentos vagos em 2001, 34% estão disponíveis no mercado (19% são para venda e 15% para aluguer), 5% para demolição e 61% encontram-se na categoria outros. Contudo, o número total de alojamentos vagos recenseados em 2001 foi de 543 777 alojamentos, reforçando, assim, fortemente a ideia de que Portugal regista, em 2001, uma superioridade habitacional em termos puramente quantitativos.

Apesar de não existirem carências habitacionais ao nível quantitativo, ao nível qualitativo, o cenário português revela-se mais preocupante, podendo ser identificadas as seguintes situações [17]:

- 568 886 alojamentos sobrelotados (414 160 com falta de uma divisão, 113 797 com falta de duas divisões e 40 929 com falta de 3 ou mais divisões), que representam 16% do parque habitacional;
- 114 183 alojamentos integrados em edifícios muito degradados, que representam 3% dos edifícios recenseados em 2001;
- 326 008 alojamentos sem pelo menos uma das quatro infra-estruturas básicas (electricidade, instalações sanitárias, água canalizada e instalações de banho ou duche), afectando cerca de 9% dos alojamentos portugueses.



Assim, à luz destes números sobre carências habitacionais, conclui-se que a questão central não se coloca na necessidade de construir mais alojamentos, mas antes na necessidade de [1]:

- preservar e requalificar o parque habitacional existente, evitando a sua degradação até níveis por vezes irreversíveis;
- conceder níveis mínimos de conforto a uma franja do parque habitacional, atingindo coberturas totais ao nível das infra-estruturas básicas;
- inverter a lógica de segmentação social que se constata, com coexistência de famílias a residirem em alojamentos sem um nível mínimo de conforto, com famílias que detêm segundas e terceiras habitações e com uma bolsa muito significativa de alojamentos vagos.

A última questão extravasa claramente a esfera da política habitacional, trespassando uma série de outros domínios, desde a distribuição da riqueza à questão da educação e formação.

Contudo, procurando voltar a centrar a questão na esfera habitacional, esta situação constitui pelo menos um indício de que a oferta de novas habitações não se coaduna com as necessidades da procura, para além de existir um forte enviesamento da oferta a favor da construção de novas habitações, em detrimento da requalificação.

Outro factor importante para verificar as necessidades de reabilitação em Portugal vai de encontro à idade do parque habitacional, pois, por lógica os edifícios mais antigos têm maiores necessidades de reabilitação visto estar mais próximo o fim da sua vida útil, isto se não existir qualquer tipo de esforço para inverter a situação.

### 3.3.2.3 IDADE DO PARQUE HABITACIONAL

Importa referir à partida o que se considera um edifício recente. Neste contexto, considera-se que um edifício é recente se na sua estrutura porticada se utiliza betão armado. Considera-se, então, que os edifícios recentes são aqueles que se construíram após 1946 [18], uma vez que, foi neste ano que se iniciou a utilização deste tipo de material.

A figura seguinte representará a percentagem de alojamentos construídos por época de construção. É a partir dela que se analisará a idade do parque habitacional português.

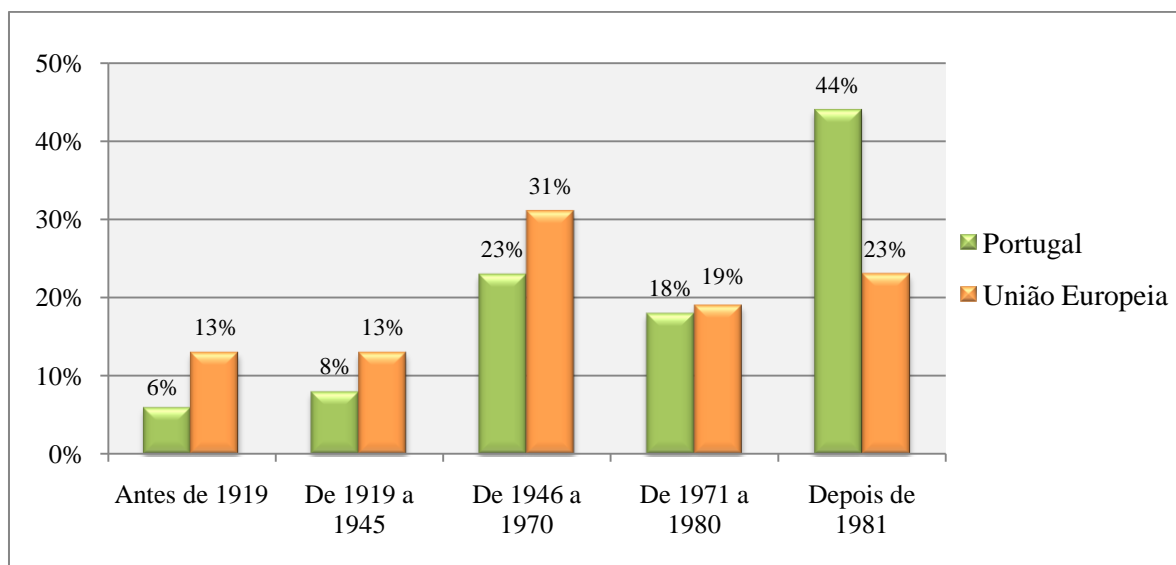


Figura 3.4 – Percentagem de alojamentos por época de construção [17]

Analisando o gráfico afere-se que o parque habitacional português é relativamente recente, uma vez que é a partir de 1946 que se verifica um dos picos de construção nova. Também se pode dizer que é um parque habitacional bastante jovem uma vez que mais de três quartos dos alojamentos se encontram em edifícios com menos de 40 anos. De facto, 45% dos alojamentos recenseados em 2001 pertencem a edifícios construídos nas últimas duas décadas, enquanto a percentagem de alojamentos em edifícios com uma época de construção anterior a 1919 se reduz a 6%. Este facto explica-se visto que os alojamentos anteriores a 1919 desapareceram na década de 1991-2001, devido a uma obsessiva preferência pelo novo, tornando, assim, o parque habitacional português um dos mais novos da Europa. [15]

De facto, se se analisar o gráfico verifica-se que Portugal tem menos de metade dos alojamentos, em edifícios anteriores a 1919, que a média europeia, assim como no seguimento das seguintes décadas até 1970. Os valores nacionais só são superiores à média europeia nos últimos vinte anos, período em que se fixam em 44% contra 23%, invertendo a situação que se verificava até 1970.

Este fenómeno é, ainda, mais surpreendente quando se presencia a uma ausência de destruições massivas do património devido à II Guerra Mundial, contrariamente ao que se sucedeu em alguns dos países europeus, que apresentam, no entanto, em termos proporcionais um parque edificado mais antigo que o português. [1]

Analisa-se, de seguida, o estado de degradação do parque habitacional para verificar qual a necessidade de intervenção e quais os elementos que necessitam uma maior atenção de forma a reabilitar o parque edificado.

## 3.3.2.4 ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

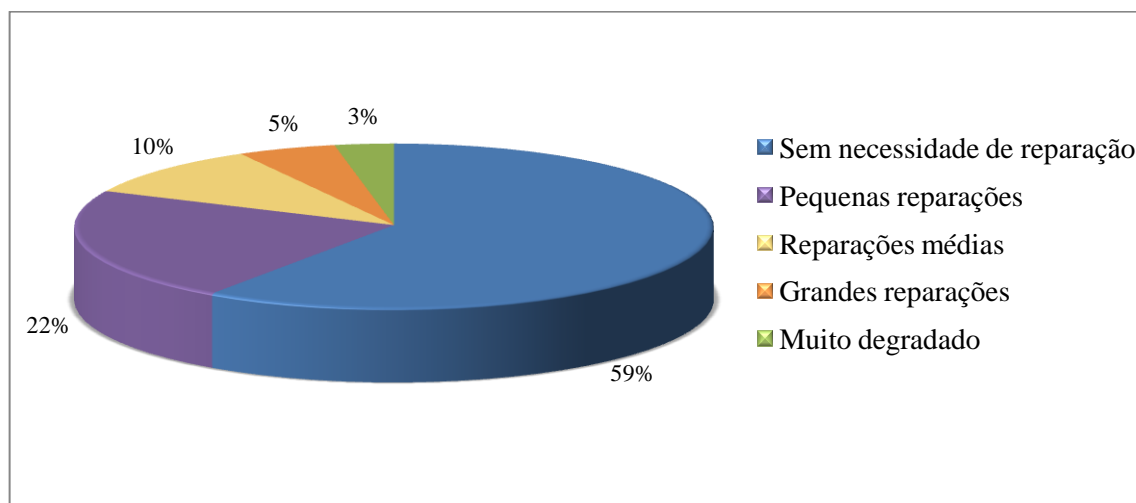


Figura 3.5 – Estado de conservação dos edifícios em Portugal em 2001 [17]

Fazendo uma leitura directa do gráfico observa-se que em relação ao estado de conservação dos edifícios existentes em Portugal, em 2001, cerca de 59% não apresentavam necessidades de reparação e 38% careciam de obras de reparação, sendo que 3% se encontravam muito degradados.

A existência de uma grande percentagem de edifícios, praticamente metade, que não necessitam de obras de reparação é um sinal bastante positivo, no entanto, não se pode avaliar este tema de forma tão simplista uma vez que a outra metade dos edifícios apresentam necessidades de reparação e é nestes que se deve focar as atenções pois são um número bastante elevado.

Apesar de metade dos edifícios necessitarem de obras de reparação, a maioria destes diz respeito a pequenos trabalhos de reparação (22%).

Note-se que estes dados têm de ser analisados com muita precaução. Por um lado, os valores recolhidos resultaram da observação dos inquiridores, que não têm formação específica neste domínio; por outro, esta avaliação foi feita tendo em conta apenas o aspecto exterior do edifício, o que nem sempre traduz as necessidades efectivas de intervenção. [1]

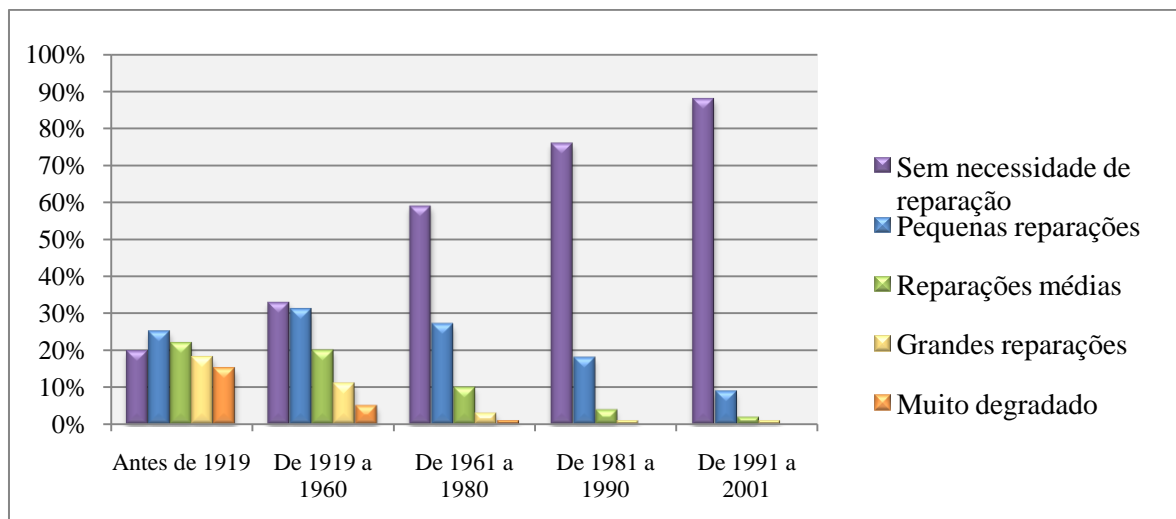


Figura 3.6 – Estado de conservação dos edifícios por época de construção [17]

Se se analisar o estado de conservação dos edifícios por época de construção, consegue-se verificar que, quando maior é a idade dos edifícios mais se agrava o panorama, existindo assim uma relação directa entre a idade dos edifícios e o seu estado de conservação.

Como se pode verificar, os edifícios construídos antes de 1919 são os que apresentam mais carências ao nível da reabilitação, uma vez que só 20% não necessitarem de reparações, em contrapartida 65% necessitam de reparações e 15% a ameaçar ruína. Conclui-se, assim, que do ponto de vista dos edifícios antigos a situação de Portugal é muito preocupante, pois tem havido uma destruição e abandono cada vez mais acelerados nas últimas décadas.

No entanto, como seria lógico, à medida que o ano de construção aumenta, as necessidades de reparação dos mesmos diminui. Veja-se o caso mais recente, de 1991 a 2001, 88% dos edifícios construídos não apresentam qualquer tipo de necessidades de reparação, mas 12% estão a necessitar de reparações. Parece um número pouco significativo mas, no entanto, não deve ser menosprezável uma vez que corresponde a um número elevado de edifícios, cerca de 1500, e têm apenas 10 anos de idade. [4]

Segundos os Censos de 2001, os alojamentos em melhores condições são aqueles ocupados pelo proprietário. Nos casos em que o alojamento pertence a particulares ou empresas privadas, mas não é ocupado pelo proprietário, estando normalmente sob regime de arrendamento, verifica-se uma maior degradação do estado de conservação, que vem comprovar as dificuldades existentes no sector.

Confirma-se, então, uma relação directa entre o escalão de renda e o estado de conservação dos alojamentos. No entanto, o estado de degradação dos alojamentos agrava-se consideravelmente nos escalões de renda muito baixos, característicos dos edifícios mais antigos, como os correspondentes ao património histórico. Para além disso, em Portugal, durante quase cinquenta anos as rendas das habitações dos grandes centros estiveram congeladas, diminuindo o poder económico dos proprietários, impedindo a implementação de processos de manutenção. Assim, além da flagrante injustiça social que se motivou, contribuiu-se para a existência de um vasto parque habitacional degradado. [9]

Interessa, assim, saber quais são os elementos construtivos que apresentam mais necessidades de intervenção. Dividiu-se em três tipos principais: estrutura, coberturas ou fachada. Os dados correspondentes encontram-se na figura seguinte.

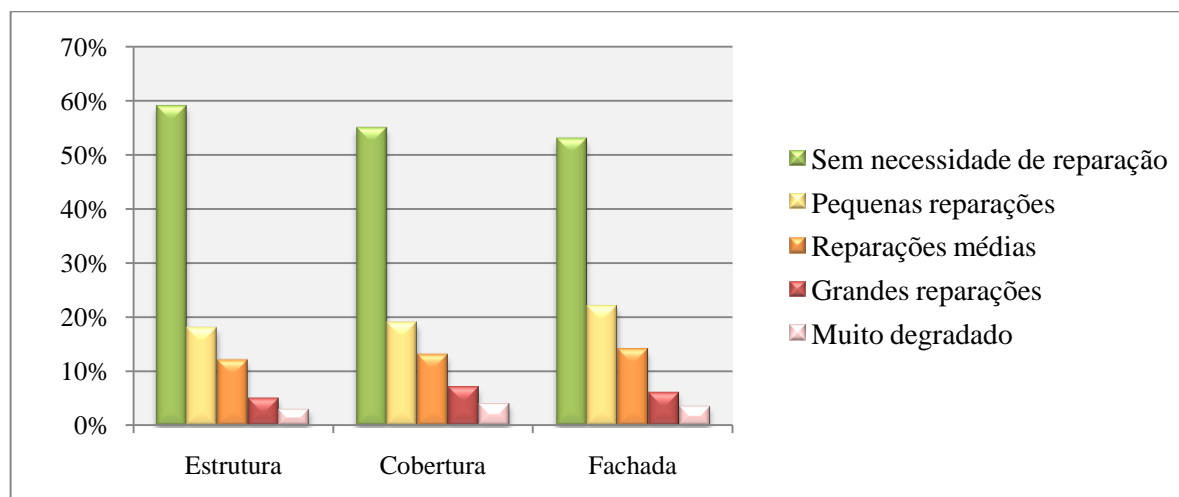


Figura 3.7 - Necessidade de reparação dos edifícios em função do elemento construtivo [4]

Como se pode verificar a partir da Figura 3.7, no que se refere aos elementos construtivos, as necessidades de reparação repartem-se de forma homogénea pela envolvente (cobertura, paredes e caixilharia) e pela estrutura. Pode, então, aferir-se que a extrapolação feita das anomalias mais comuns aos edifícios em Portugal vão de encontro à localização mais frequente do seu estado de degradação.

No entanto, analisando, de uma forma mais pormenorizada, verifica-se que são as fachadas que evidenciam maior necessidade de reparação.

Quanto ao tipo de reparação necessária, verifica-se que são pequenas reparações as mais frequentes.

Perante tudo o que foi dito anteriormente, veja-se se Portugal tem atendido ao chamamento que existe para a reabilitação. Analisa-se, de seguida, o sector da construção nos últimos anos.

### 3.3.2.5 SECTOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A análise será feita relativamente a quatro tipos de categorias no sector da construção: residencial, não residencial, reabilitação e obras de engenharia.

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição do volume total de produção por essas mesmas categorias, no entanto, por não existirem dados referentes somente a Portugal, utilizaram-se os censos de 2001.

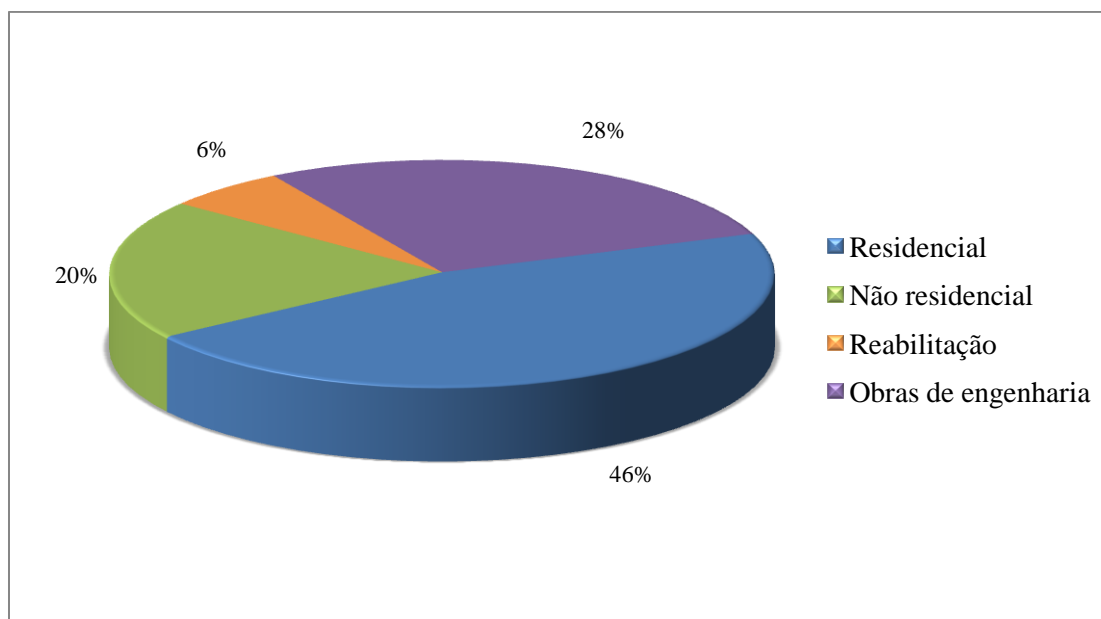


Figura 3.8 – Distribuição do volume total de produção em Portugal em 2002 [17]

Observa-se, a partir da figura acima que, no sector de construção em Portugal, as categorias que se evidenciaram foram a construção nova de edifícios de habitação (46%) e as obras de engenharia (28%). A construção de edifícios não residenciais foi a terceira mais produtiva totalizando 20% do sector. Verifica-se, então, que Portugal não tem atendido ao chamamento, visto que as obras de reabilitação de edifícios representam somente 6% da produção total, tendo sido o segmento com menor significado a nível nacional. Contudo, através da análise feita a nível europeu (vd. 3.3.1), em 2005, verificou-se que Portugal já se encontra nos 23%, verificando uma evolução bastante importante.

Verifica-se, assim, que a actividade de reabilitação de edifícios habitacionais tem tido um peso diminuto em Portugal, em especial quando comparada com a construção de alojamentos novos. Embora estes valores possam estar subestimados devido ao método de recolha de dados, considera-se que dão uma ordem de grandeza da realidade deste sector.

O estado de degradação a que chegou o património edificado em Portugal reflecte não só a contínua aposta em construção nova, de edifícios e infra-estruturas, mas também a pouca tradição e preocupação, do Estado e dos privados, a zelar pela manutenção do que existe.

### 3.3.3 CONCLUSÕES E REFLEXÕES PARA O FUTURO

Da análise feita anteriormente, conclui-se que Portugal ainda se encontra na cauda de Europa no que se refere à reabilitação de edifícios, porém, tem vindo a verificar, nos últimos quatro anos, um aumento considerável na área, encontrando-se actualmente em cerca de 23% do volume de produção.

Podem apontar-se vários factores quer para a evolução, bastante acentuada, sentida a nível internacional quer para o subdesenvolvimento a nível nacional.

Assim, no caso dos países europeus, a grande actividade que se sente actualmente na reabilitação deve-se às seguintes razões [1]:

- maiores exigências dos consumidores em termos de conforto, segurança e utilização de novas tecnologias;
- maior estabilidade desta categoria em relação à conjuntura económica;
- implementação de políticas que estabeleceram este segmento como estratégico.

Relativamente a Portugal, as principais razões que contribuíram para o atraso em relação à Europa, no que se refere à reabilitação incidiram, principalmente, nos seguintes aspectos [1]:

- forte emigração para grandes cidades e êxodo rural, que não potenciam o investimento na reabilitação;
- estrangulamento do mercado de arrendamento;
- maior investimento do Estado nos subsídios de apoio à aquisição de habitação, do que no arrendamento e reabilitação;
- facilidade crescente no acesso ao crédito para aquisição de habitação;
- descida das taxas de juro;
- forte tradição nacional de valorização da propriedade;
- ideia generalizada que a reabilitação do património implica um significativo investimento financeiro por parte do proprietário e corresponde a uma “qualidade inferior” nas habitações;
- falta de capacidade de resposta das empresas do sector da construção, em especial no que diz respeito à capacidade técnica e científica e à mão-de-obra especializada.

Assim, para que Portugal continue o seu processo de crescimento na área da reabilitação, é necessário que sejam tomadas algumas medidas, aos mais variados níveis, para que se consiga que a reabilitação venha a ser a nova perspectiva do sector da construção.

Deixam-se de seguida algumas sugestões para o futuro [19]:

- Fortalecer o **abrandamento da construção de novas habitações**;
- Direcção da construção para as questões das **carências qualitativas da habitação**;
- Focalizar as atenções para a **qualidade e conforto da habitação**;
- Apostar na **requalificação do parque habitacional existente**, que resulta da intervenção nos seguintes pontos:
  - maior incidência de programas públicos de recuperação;
  - eficaz reanimação do mercado de arrendamento, que conceda a possibilidade de escolha entre compra e arrendamento;
  - utilização proactiva da expansão das residências secundárias como factor de requalificação das habitações existentes;
  - tornar as intervenções de recuperação mais apelativas para os interesses dos principais agentes do sector da construção.

### **3.4. REABILITAÇÃO NA ACTUALIDADE**

Como se disse anteriormente, a Reabilitação é hoje um sector estratégico da construção civil e vai muito além da realização de trabalhos de conservação em edifícios, integrando estratégias de reabilitação e modernização das áreas urbanas, históricas ou não.

É neste âmbito que as Fichas de Intervenção propostas vêm contribuir. Pretende-se com elas que se forneça um conjunto de documentos técnicos que disponibilize orientações para a reabilitação de algumas anomalias, mas em linguagem acessível, com o objectivo de apoiar todos aqueles que directa ou indirectamente se encontram envolvidos nesta árdua tarefa que é o de reabilitar o nosso património edificado.

A reabilitação, é hoje, uma área muito mais complexa que a construção de raiz, pois, para além de defender, de conservar e de aproveitar os recursos disponibilizados, tem hoje de conseguir dotar os edifícios de capacidade de resposta perante as exigências de uma vida contemporânea, de integrar valores sociais, ambientais e de sustentabilidade, e de conseguir soluções economicamente viáveis. Pela sua complexidade, a reabilitação exige uma muito maior minúcia e rigor, quer de planeamento, quer de projecto, quer de execução, implicando uma componente técnica interdisciplinar e altamente especializada. [5]

#### **3.4.1. CRITÉRIOS TÉCNICOS DAS SOLUÇÕES DE INTERVENÇÃO**

Actualmente, no que se refere à reabilitação, existem critérios para que vão de encontro à estratégia que deverá ser utilizada aquando da intervenção. Apresenta-se, seguidamente, alguns dos principais critérios [1]:

- respeitar as características tipológicas e morfológicas que marcam a arquitectura do lugar;
- assegurar as condições básicas de higiene, saúde e conforto e de segurança estrutural, de incêndio;
- contribuir para melhorar o desempenho da construção, dos espaços, dos equipamentos, e das instalações nos edifícios sobre os quais incide;
- promover o máximo aproveitamento possível dos diversos elementos e partes das construções antigas, antes de prever a sua substituição por materiais e soluções técnicas mais modernas;
- evitar remover ou alterar as evidências de carácter histórico detectadas no decorrer da intervenção;
- ser adequadas às características da construção e dos materiais preexistentes, procurando assegurar a sua inteira compatibilidade dos pontos de vista tecnológico/construtivo e formal;
- ser evitadas soluções que resultem em transformações irreversíveis;
- dar preferência por soluções de reparação que utilizem tecnologias tradicionais e materiais correntes de qualidade comprovada;
- ser documentadas todas as intervenções, deixando claramente legível qual a realidade preexistente antes da intervenção e quais as alterações realizadas;
- encorajar a participação efectiva dos próprios residentes nas decisões de projecto.



### 3.4.2. TIPOS DE INTERVENÇÃO CORRECTIVA

Note-se que as soluções de intervenção apresentadas nas Fichas de Intervenção não são as únicas passíveis de aplicação, houve sim, uma preocupação de se apresentarem aquelas que, face às características da construção no nosso país e às possibilidades técnicas, e uma óptica de optimização de recursos e de custo-benefício, se considera que melhor se adaptam, podendo conduzir à resolução ou à minimização das anomalias e ao sucesso das intervenções.

Assim, dependendo do tipo de anomalia existente, poder-se-á optar por um dos seguintes tipos de intervenção [2]:

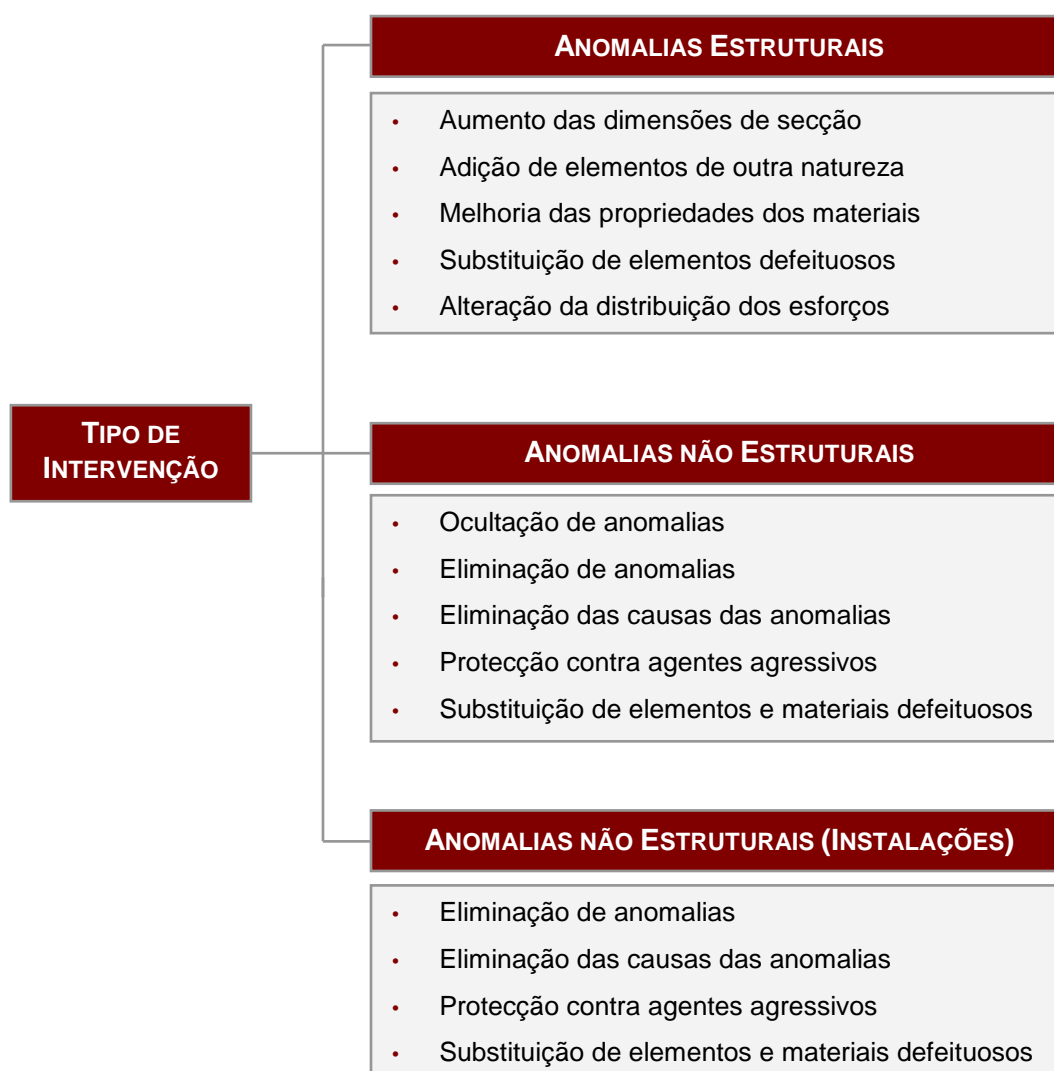


Figura 3.9 – Tipos de intervenção no âmbito da reabilitação [2]

### 3.4.3. CUSTO

Por último, no âmbito deste capítulo, importa saber se a reabilitação de edifícios é realmente economicamente favorável em relação à construção de raiz. Interessa fazer esta análise, uma vez que os aspectos económicos são importantes nas intervenções de reabilitação, pois podem condicionar as opções a tomar devido às condições orçamentais disponibilizadas ou às características inerentes a cada material.

Em Portugal, não existe ainda uma compilação de dados que permita fazer uma análise rigorosa e completa dos custos das intervenções de reabilitação. Existem, porém, algumas recolhas de dados particulares, geralmente realizadas por serviços municipais responsáveis pela área da reabilitação. Os dados resultantes destas recolhas dificilmente podem ser generalizados, visto que as amostras são compostas em regra por um número reduzido de edifícios e repõem-se a situações específicas, que não são representativas do universo de edifícios que são alvo de obras de reabilitação. No entanto, tal como já foi referido, estes são os únicos dados nacionais disponíveis. [5]

Os dados de um recente estudo realizado pela Câmara Municipal de Lisboa. Esse estudo abrangeu 37 edifícios, alvo de obras de reabilitação concluídas entre os anos de 2003 e 2004, com utilização predominantemente habitacional, aferindo-se para cada um deles os custos finais de intervenção.

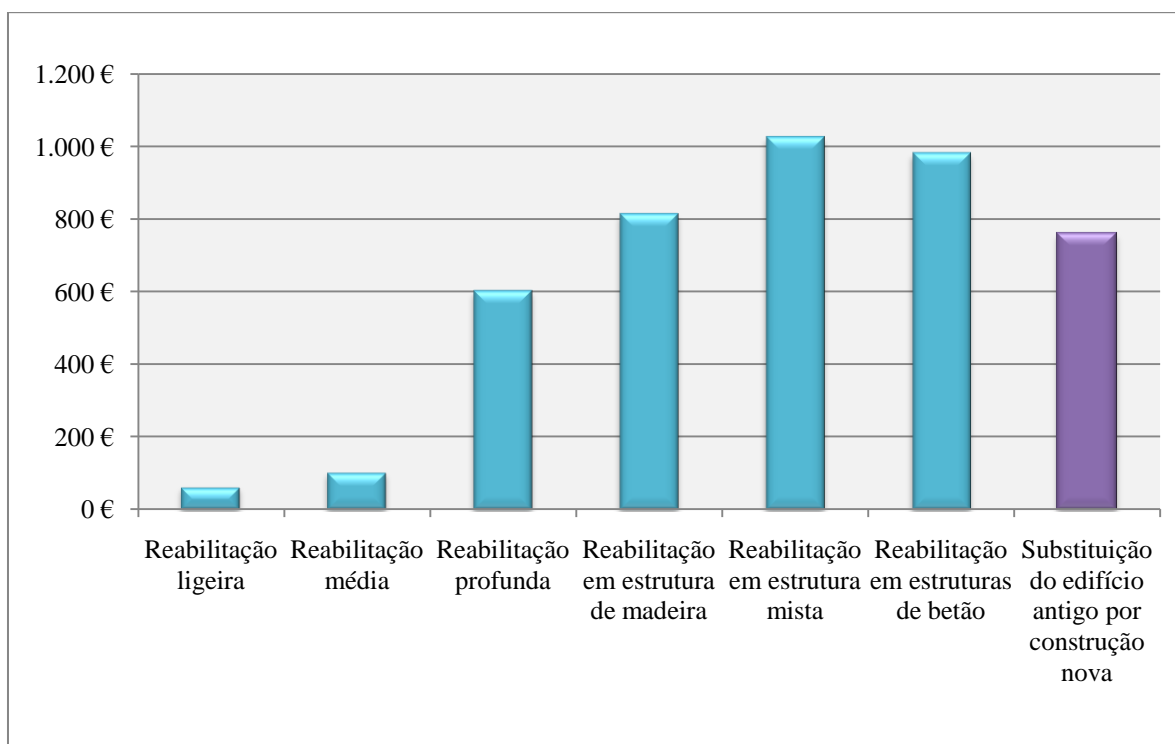


Figura 3.10 – Custo médio por m<sup>2</sup> de obras de reabilitação de acordo com o grau de intervenção [1]

A intervenção em cada um destes edifícios foi classificada segundo a graduação de intervenção ligeira, média, profunda ou excepcional, sendo esta última dividida em três categorias: em estrutura de madeira, mista ou de betão.

Assim, através da Figura 3.10, verifica-se que o custo médio por m<sup>2</sup> dos edifícios, que foram reabilitados através de uma reabilitação excepcional, é que apresenta custos maiores que a substituição de edifícios por construção nova. Esta reabilitação excepcional corresponde à modificação integral dos interiores da habitação. As restantes obras de reabilitação apresentam custos bem inferiores que a substituição.

Pode, então, concluir-se que, como foi dito anteriormente, a reabilitação de edifícios habitacionais é economicamente compensadora mesmo quando são realizadas reabilitações profundas. De facto, em todos os casos em que não se procedeu à reconstrução integral dos interiores a média dos custos foi inferior à obtida nas substituições de edifícios por construção nova.

Pode, então, estabelecer-se um conjunto de vantagens inerentes à reabilitação, em comparação à substituição. Veja-se de seguida, de forma sintetizada, as inúmeras vantagens da reabilitação.

- *Vantagens económicas:*
  - Redução dos custos de demolição;
  - Redução dos custos com licenças e taxas;
  - Aprovação mais fácil de projectos;
  - Redução dos custos de estaleiro;
  - Redução das perturbações do tráfego urbano;
  - Colocação mais fácil de produtos de construção;
  - Redução das quantidades de novos materiais.
- Preservação de valores culturais;
- *Protecção ambiental:*
  - Consome menores quantidades de energia na produção e aplicação de produtos de construção;
  - Reduz as emissões de CO<sub>2</sub>;
  - Limita as quantidades de produtos de demolição a remover e destruir.
- Menores riscos envolvidos para pessoas e bens;
- Eliminação de demolições;

### 3.5 TENDÊNCIAS RECENTES E PREVISÕES

Actualmente já existem programas de apoio e incentivo à reabilitação de edifícios, cujos objectivos passam pela intervenção dos privados no património construído, pela resolução de deficiências físicas e anomalias construídas, ambientais e funcionais acumuladas ao longo do tempo, e ainda, pela procura da modernização e beneficiação dos imóveis, no que respeita à melhoria do seu desempenho funcional.

Exemplo desses programas é, por exemplo Rehabita – Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas ou Recria – Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados. [12]

Contudo, tem-se verificado, apesar da existência destes programas, uma inadequação destes instrumentos à realidade, uma vez que não têm demonstrado suficiente capacidade para inverter o processo de degradação dos nossos edifícios. Este facto alerta para a necessidade inadiável de ocorrer

uma reestruturação estratégica do sector da construção civil que leva a um significativo desenvolvimento do segmento da reabilitação a par com o abrandamento da construção nova.

Importa então saber se no futuro próximo haverá alguma tendência para alterar a actual situação portuguesa no que se refere à reabilitação.

Recentemente foi publicado, no jornal Público, uma notícia que pode, de certo modo, incentivar a realidade portuguesa no que se refere à reabilitação.

O jornal “O Público” noticiava então, dia 12 de Janeiro de 2010: “Mercado da reabilitação em Portugal vale 200 Duzentos mil milhões de euros”.

Este valor foi quantificado pela Associação de Empresas de Construção Civil e Obras Públicas (AECOPS), e corresponde à globalidade de carências que existem em Portugal em matéria de obras de reabilitação e conservação de todo o património edificado. Essas carências inventariadas envolvem, não só os edifícios, mas também as infra-estruturas, e ajudam a delinear os contornos de uma realidade que é, há muito, tema de discursos e de debate político, mas que teve, até agora, uma execução relativamente reduzida.

Foi então proposto pela AECOPS um programa de “Reabilitação Sistemática do Património existente” que não se limita a desfiar a necessidade de intervenções que englobam desde centros urbanos aos monumentos nacionais, propõe, também, algumas medidas de natureza legislativa e fiscal, que segundo o presidente da AECOPS “eram muito bem-vindas se fossem acolhidas já no próximo Orçamento do Estado”.

A aposta no segmento da reabilitação, segundo este programa, pode significar uma necessidade intensiva de mão-de-obra (em média, dois terços do custo de reconstrução de um edifício está na mão-de-obra), o que permitirá um impacto considerável na criação de emprego, que pode chegar ao meio milhão de postos de trabalho, e provocaria, só por si, um aumento de meio ponto percentual no crescimento do Produto Interno Bruto.

No decorrer do estudo também foram quantificadas as receitas tributárias que o Estado poderia encaixar com a execução de um programa desta envergadura, que atingiriam 45 mil milhões de euros e cobririam em larga escala as “despesas” que o Estado deveria assumir com a aplicação deste programa, e que estão quantificadas em oito mil milhões de euros. As medidas propostas pela Associação para promover a reabilitação deverão implicar a perda de 2348,6 milhões de euros de receita fiscal no seu primeiro ano de aplicação, sendo que a parcela que mais contribui para a perda de receitas é a aplicação de uma taxa de IVA reduzido aplicável a todos os trabalhos de reabilitação.

Assim esta associação propõe para o futuro a libertação de áreas subocupadas e a sua colocação no mercado, permitindo financiar algumas obras e por outro lado a liberalização das rendas antigas, e a subsídio das famílias que precisem de apoio ao arrendamento. Assim, tornar-se-iam as operações de reabilitação urbana viáveis do ponto de vista económico e financeiro [20].

Espera-se que, no futuro próximo, este projecto seja implementado, visto a quantidade de vantagens, enumeradas anteriormente, que acarretava. Contudo, só com o decorrer do tempo é que se poderá avaliar a eficácia desta medida.

### 3.6 IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS

Os edifícios, em analogia ao seres humanos, também envelhecem. Pois, como se sabe, o envelhecimento não é exclusivo aos seres humanos. Assim como os seres humanos têm a preocupação de aumentar a sua esperança de vida, deverá haver, também, uma preocupação com a conservação dos edifícios, de modo a prolongar-se a vida útil. [8]

Neste capítulo tem-se como objectivo chamar a atenção para a importância de estabelecer procedimentos de inspecção e de manutenção futuras dos edifícios, pois é um aspecto essencial para a sua longevidade futura e para evitar novas e extemporâneas intervenções.

Verifica-se, no nosso país, que grande parte das anomalias observadas nos edifícios se devem, fundamentalmente, à quase completa ausência de uma adequada manutenção. Estamos presentes este estado porque a maioria dos residentes e dos proprietários continuam a sua sistemática demissão da manutenção activa do património que usufruem, esquecendo ou desconhecendo as suas obrigações de manter o bem que usam e/ou possuem. [2] Existe então uma habitual cultura reactiva de intervenção, isto é, a actuação (muitas vezes tardia) após o aparecimento de problemas, que se encontra profundamente enraizada na nossa sociedade, devido ao total desleixo de todo o país, designadamente do sector político. [8]

Esta cultura de manutenção tem que ser rapidamente invertida.

Assim como na compra de qualquer equipamento se recebe um manual de utilização porque não fazer no mesmo no acto da compra de uma habitação?

Esta situação está a alterar-se, pois tem-se vindo a desenvolver, a nível académico ou através de vários municípios, “Manuais de Utilização e Manutenção”. Neste momento, em Portugal, existe uma ficha técnica da habitação, que descreve as características técnicas e funcionais dos edifícios, fazendo uma breve referência às questões de utilização e manutenção, mas claramente insuficiente perante as suas necessidades reais. [8]

Considera-se importante a elaboração de um “Manual de Utilização e de Manutenção”, que se caracteriza como um documento que define um conjunto de procedimentos de utilização e manutenção úteis para a fase de utilização do empreendimento, a serem realizados pelos utilizadores ou pela gestão do edifício. [8] Na Figura seguinte está representado um “Manual de Utilização e Manutenção” desenvolvido no município de Setúbal, que comprova a realidade de mudança que se tem vindo a verificar nesta área.



Figura 3.11 – Manual do Morador, Câmara Municipal de Setúbal

Importa esclarecer que a manutenção deve envolver a participação e a responsabilidade de diversas partes: utentes, proprietários, senhorios, autarquias e subcontratados a quem se atribui a sua execução, uma vez que a não manutenção dos edifícios é tanto mais grave quanto mais se manifesta o progressivo esquecimento das necessidades específicas que os edifícios têm, e que antes eram ciclicamente resolvidas pelos próprios utentes, como, por exemplo, o acto de diariamente arejar os compartimentos, abrindo as janelas e permitindo a ventilação/insolação do interior das casas, e de tempos a tempos “caiar a casa” e limpar o telhado.

Importa então realçar que garantir a manutenção dos imóveis tem inúmeras vantagens, nomeadamente:

- Evita o custo imprevisto de grandes reparações;
- Prolonga o tempo de vida útil dos edifícios, das suas partes, equipamentos e instalações;
- Evita a avaria inesperada e incómoda;
- Aumenta o valor económico dos imóveis;
- Garante as condições de segurança, conforto e higiene aos seus utentes.

Em suma, as preocupações de manutenção devem existir desde o início do planeamento de uma operação de reabilitação, já que as diferentes operações nas fases de projecto, de execução e, depois, de utilização condicionam, dramaticamente, as futuras necessidades de manutenção de um determinado edifício novo.

“Mais vale prevenir do que remediar”

# 4

## DESENVOLVIMENTO DE FICHAS DE INTERVENÇÃO

### 4.1. GENERALIDADES

Como já foi referido, nos capítulos anteriores, a área da patologia da construção tem vindo a ganhar um lugar de destaque na construção civil. Nesse sentido, têm-se realizado inúmeros estudos e investigações relacionadas com o tema, no entanto, encontravam-se de forma dispersa e desorganizada.

Para contrariar este defeito, surgiu a necessidade de desenvolver metodologias de análise e diagnóstico de anomalias, registando-se actualmente a existência de uma multiplicidade de ofertas disponíveis.

Apesar de todos os esforços realizados, as anomalias e os erros na construção sucedem-se, verificando-se uma ausência da qualidade na construção, contrariando, assim, o objectivo principal dos métodos existentes.

### 4.2. MÉTODOS EXISTENTES

#### 4.2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

De todos os métodos existentes na área da patologia da construção, verifica-se que todos eles apresentam uma organização semelhante e nenhum é totalmente vocacionado para a intervenção, existindo um vazio nesta área. Deste modo, o presente trabalho, tem como objectivo minimizar este vazio, centrando-se apenas na solução de intervenção, com o objectivo de alcançar uma melhor descrição de todo o procedimento a realizar, para que os erros na intervenção sejam minimizados, em particular os erros cometidos por falta de informação técnica.

Seguidamente, apresenta-se uma lista de alguns dos exemplos dos métodos de análise e diagnóstico de anomalias utilizados a nível internacional e nacional:

- Defect Action Sheet – BRE; [21]
- Fichas de Reparação de Anomalias - LNEC; [22]
- Cases of Failure Information Sheet - CIB; [23]
- Programa ConstrDoctor's; [24]
- Fiches Pathologie Du Bâtiment – AQC; [25]
- Fichas de Patologia – PATORREB; [3]
- Método Simplificado de Diagnóstico de Anomalias; [10]

- Metodologias de Quantificação “Causa-Efeito”; [26]
- Metodologia de Diagnóstico de Patologias em Edifícios; [27]
- Sistema Pericial de Apoio ao Diagnóstico de Patologias em Edifícios; [28]
- Sistema de Apoio à Inspeção e Diagnóstico de Anomalias; [29]
- Fichas de Anomalias e de Intervenção – Pré-Patologia. [8]

De todos os métodos acima referidos, optou-se por analisar em pormenor os que apresentam uma relação com o presente trabalho, isto é, aqueles que também desenvolvem soluções de reparação independentemente da sua especificação. A apresentação feita de seguida está feita de acordo com o seu surgimento, de forma cronológica.

#### 4.2.2. DEFECT ACTION SHEET E GOOD REPAIR GUIDE - BRE (1982)

Uma organização do Reino Unido, *Building Research Establishment* (BRE), especializada em edifícios, organizou um conjunto de relatórios que constituem uma base de dados importante sobre os edifícios e podem também fornecer um *feedback* aos profissionais da construção. [31]

Com base nesses relatórios, o Departamento de Prevenção de Defeitos na Construção do BRE, elaborou e publicou um total de 144 fichas denominadas “*Defect Action Sheet*”, entre 1982 e 1990, cujo objectivo consiste em disponibilizar a informação necessária aos profissionais da construção, de forma a prevenir e corrigir os possíveis erros e/ou anomalias dos edifícios, já registadas e estudadas pelos especialistas da BRE. [4]

##### 4.2.2.1. Conteúdo

O BRE publica uma vasta lista de publicações na área de construção de edifícios sob a forma de fichas ou guias, como por exemplo, os “*Digests*”, os “*Information Papers*” [4], os “*Good Building Guides*” e “*Good Repair Guides*”. [31]

Assim sendo, podemos dividir em dois grupos a informação disponibilizada pelo BRE:

##### 4.2.2.1.1 Defect Action Sheet

A informação contida na “*Defect Action Sheet*” encontra-se organizada segundo os seguintes campos:

- Descrição da patologia;
- Descrição das causas;
- Medidas de prevenção (Princípio e Prática);
- Referências e leituras complementares.

##### 4.2.2.1.2 Good Repair Guides

São guias práticos desenvolvidos com o objectivo de facultarem a análise das anomalias mais comuns nos edifícios correntes do Reino Unido, através da sua identificação, diagnóstico e reparação das mesmas. Cada guia contém normalmente cerca de 4 a 6 páginas, e é desenvolvido segundo três campos principais:



- Descrição da patologia;
- Descrição das causas;
- Soluções de reparação.

Ao contrário do que é usual, nos restantes métodos, estes guias não possuem uma estrutura comum. [31]

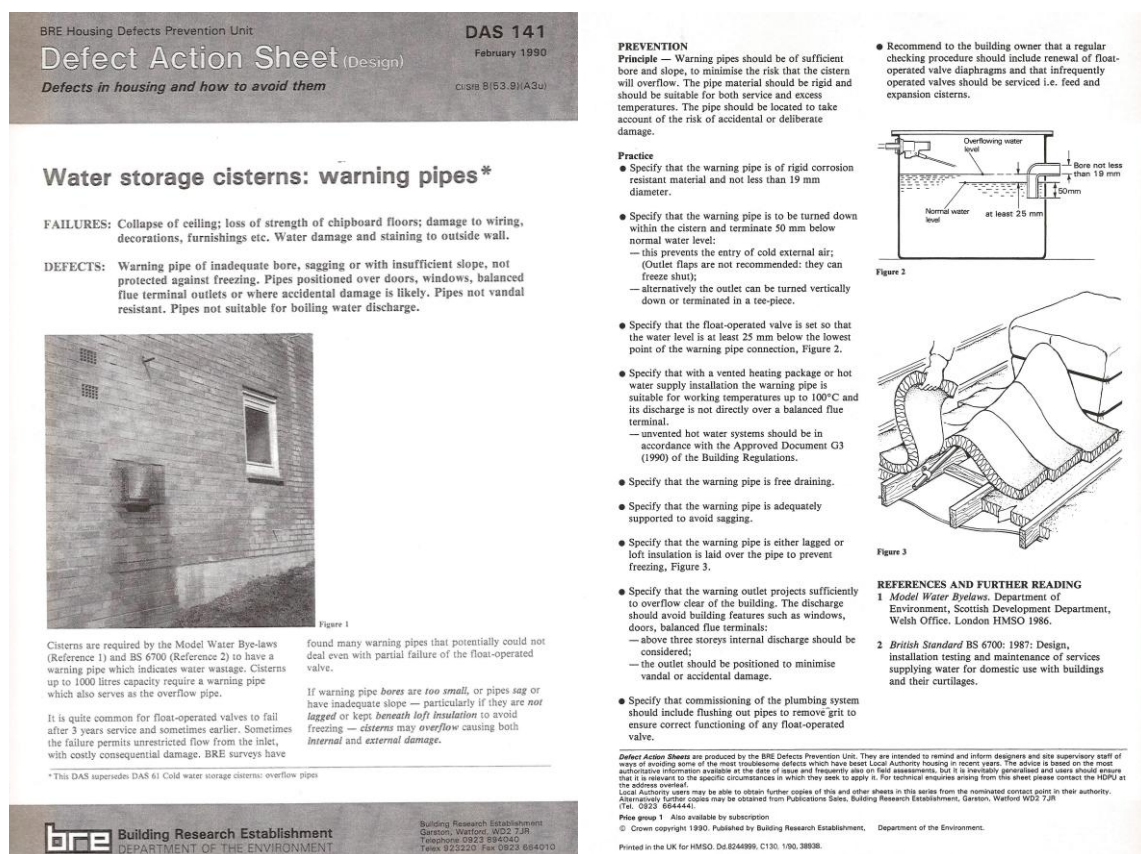


Figura 4.1 – Exemplo de uma Defect Action Sheet [32]

#### 4.2.3. FICHAS DE REPARAÇÃO DE ANOMALIAS – LNEC (1985)

No 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação realizado no LNEC, em Junho de 1985, foi apresentada a metodologia que seria adoptada para a elaboração de “Fichas de Reparação de Patologias”, que se basearam em fontes bibliográficas inglesas, tendo sido publicadas algumas fichas como exemplos. [22]

##### 4.2.3.1. Conteúdo

As fichas de reparação de anomalias desenvolvidas pelo LNEC encontram-se agrupadas em três grandes capítulos principais: “anomalias estruturais”, “anomalias não estruturais” e “instalações e equipamentos”. Cada um destes capítulos encontra-se organizados em subcapítulos como mostra o seguinte quadro:

Quadro 4.1 – Organização das fichas de reparação de anomalias

Capítulos	Subcapítulos
Anomalias estruturais	Fundações não estruturais
	Estruturas de betão armado
	Construções de alvenaria
	Estruturas de madeira
Anomalias não estruturais	Elementos principais (onde se encontram os elementos construtivos)
	Elementos secundários (onde se organizam os componentes construtivos)
	Acabamentos
Instalações e equipamentos	Não foi desenvolvido no âmbito da obra.

A cada um dos subcapítulos corresponde um conjunto de fichas de determinadas anomalias, e tal como noutros modelos, também apresentam uma estrutura comum. Assim, todas as fichas são constituídas, como mostra a Figura 4.2, pelos seguintes campos:

- *Sintomas*: descrevem-se quais os sinais indicativos da ocorrência da anomalia em questão, de modo a que seja facilmente identificada;
- *Exame*: relatam-se as formas possíveis de verificar os sinais, de forma a confirmar a suspeita de ocorrência do fenómeno anómalo;
- *Diagnóstico de causas*: apresentam-se as razões que deram origem à anomalia;
- *Reparação*: mencionam-se quais os cuidados a ter em conta e as possíveis formas de intervenção correctiva.

FICHA DE REPARAÇÃO DE ANOMALIA

ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO

DEFORMAÇÃO OU DEFORMABILIDADE EXCESSIVA DE LAJES MACIÇAS CORRENTES Ficha A4

---

1 - Sintomas

Fendilhação em elementos não estruturais de enchimento evidenciando tendência para a definição do seu contorno e ocorrendo num piso elevado ou possivelmente em situações homólogas de vários pisos. Maior importância de uma fenda horizontal a meio vão entre apoios estruturais na parte inferior da parede.

Existência de micro-fendilhação inclinada nos bordos verticais do pano de enchimento.

2 - Exame

Verificar se o pano de enchimento em causa ocorre em todos os pisos ou se é interrompido em algum nível. Verificar, nesse caso, se o pano imediatamente acima está mais danificado.

Procurar fendilhações na face inferior da laje de pavimento nessa zona.

3 - Diagnóstico das causas

Trata-se de uma flexibilidade excessiva da laje. Normalmente este efeito leva alguns meses ou mesmo mais de um ano a evidenciar-se, dada a deformação a longo prazo dos elementos de betão. Pode no entanto ser desencadeado pela aplicação de uma grande carga no pavimento que evidencie a grande deformabilidade da laje. O deslocamento vertical a meio vão sob uma parede origina uma redistribuição das tensões sob essa parede, "puxando-a" para a zona dos apoios estruturais mais rígidos e pondo a parede a funcionar em arco. Tal pode originar a fendilhação no interior do pano de alvenaria ou junto aos bordos verticais pelo desenvolvimento de tensões tangenciais importantes entre estes e os elementos de suporte.

4 - Reparação

Em primeiro lugar, torna-se necessário verificar a segurança estrutural da laje, dado que as deformações excessivas podem indicar falta de resistência adequada.

Nos casos em que não existam problemas de resistência, o tipo de intervenção pode depender do tipo de utilização do pavimento e da maior ou menor sensibilidade dos elementos que nele descarregam as deformações. Para pavimentos com grande variação de carga ao longo do tempo ou com elementos de caixilharia sensível, deve-se proceder à sua rigidificação.

Nos pavimentos com cargas mais constantes as deformações a longo prazo tendem para a estabilização, podendo-se proceder apenas à reparação dos danos verificados. É importante salientar que tal estabilização só se verificará ao fim de vários anos pelo que reparações deste tipo feitas prematuramente serão ineficazes.

Figura 4.2 – Exemplo de uma Ficha de Anomalia [4]

#### 4.2.4. CASES OF FAILURE INFORMATION SHEET – CIB (1993)

A sigla CIB corresponde ao acrónimo de Conseil International du Bâtiment. Este possui um grupo de trabalho responsável pela investigação, divulgação e estudo da patologia na construção, devidamente designado por *W086 Building Pathology*.

O trabalho desenvolvido neste âmbito publicou, em Junho de 1993, um modelo de fichas de patologias que se propunha elaborar, denominadas “*Cases of Failure Information Sheet*”, apresentando também algumas fichas, já elaboradas, como exemplo. [10]

##### 4.2.4.1. Conteúdo

As fichas em análise apresentam uma estrutura complexa, estando organizadas nos seguintes campos principais:

- Identificação do componente afectado;
- Descrição das causas;
- Descrição da patologia, recorrendo a ilustrações gráficas;
- Identificação dos agentes que causaram as patologias;

- Indicação dos erros e da fase do processo construtivo em que ocorreram.

Em Junho de 1999, no Encontro de Vancouver do CIB W086 Building Pathology foi proposta a criação de um fórum aberto, onde fosse possível a publicação de estudos de casos de patologia – o “Building Pathology Forum” (BPForum), com o intuito de agrupar e divulgar a informação disponível no âmbito do estudo da patologia e apresentar os casos mais significativos e correntes da patologia da construção dos diversos países. [10]

#### 4.2.5. PROGRAMA “CONSTRU DOCTOR” - CD (1993)

A empresa Oz – *Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade em Estruturas e Fundações, Lda* – desenvolveu um serviço de pré-diagnóstico de anomalias em edifícios, denominado “ConstruDoctor”.

O “ConstruDoctor” surge como um sistema que fornece diagnósticos on-line, cujo objectivo principal é auxiliar os utilizadores e proprietários dos edifícios na correcção das anomalias, fornecendo-lhes esclarecimentos básicos sobre as suas causas prováveis, fazendo um diagnóstico preliminar e definindo medidas correctivas. [10]

No entanto, salienta-se o facto de a informação fornecida pelos técnicos, no relatório, ser apenas relativa a um pré-diagnóstico, sem uma visita real de um engenheiro ao edifício, podendo não ser, por vezes, tão exacto quanto desejável.

##### 4.2.5.1. Conteúdo

Este sistema fornece ao utilizador uma forma rápida e económica de pré-diagnóstico, através do acesso à Internet.

Para se obter o diagnóstico da anomalia em questão, é necessário preencher um questionário para dar a conhecer ao engenheiro, que irá estudar a anomalia, toda a informação importante para o diagnóstico. O questionário é realizado da seguinte forma:



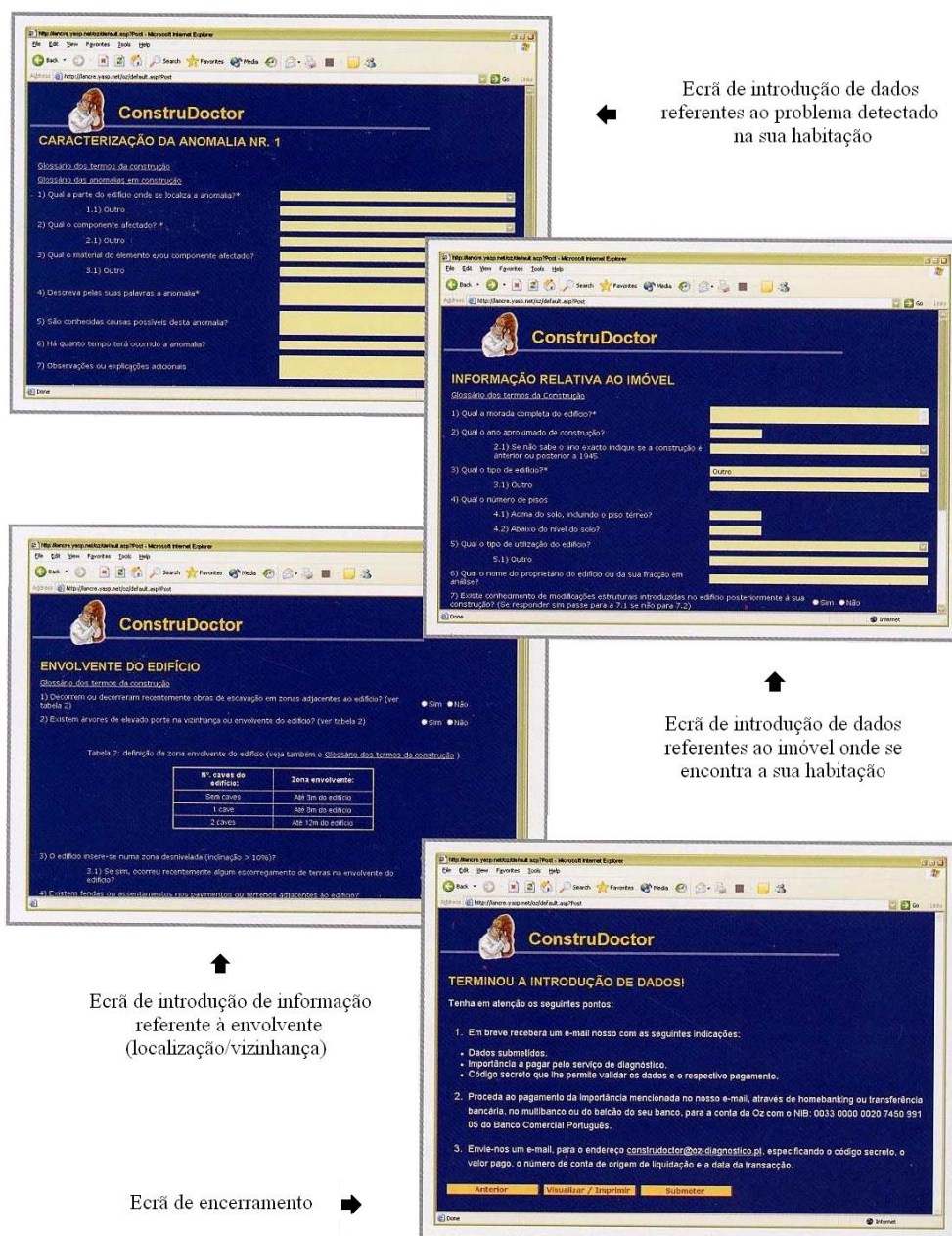


Figura 4.3 – Procedimento executado pelo utilizador do serviço “ConstruDoctor” [24]


Após o preenchimento das fichas online, o utilizador receberá um e-mail com toda a informação pretendida e que se encontra organizada nos quatro seguintes capítulos:

- *Número de arquivo:* identifica-se o processo através de um número;
- *Informação submetida pelo utilizador:* encontra-se a informação do local da habitação, sua envolvente e anomalia detectada, sendo possível a associação de imagens da mesma;

- **Diagnóstico:** este capítulo reúne os seguintes campos:
  - **Designação da anomalia:** campo onde se apresenta a denominação correcta da patologia verificada;
  - **Causas possíveis:** campo onde se reúnem todas as causas prováveis que se encontram na origem do problema;
  - **Medidas correctivas:** campo onde se encontram as intervenções de reparação que se devem colocar em prática;
  - **Técnicas de diagnóstico:** campo onde são sugeridos ensaios e exames possíveis de executar, devidamente justificados, caso se ambicione um diagnóstico mais exacto;
  - **Prognóstico:** campo onde se encontra a descrição dos acontecimentos prováveis caso a anomalia não seja corrigida;
  - **Prevenção possível:** campo onde se encontram descritas as possíveis medidas de prevenção da patologia.

II- Client submitted information	
Building	
Address	Av. Tomás Cabreira, Praia da Rocha, 8500 Portimão
Construction year	1982
Building type	building in a block
Number of floors above surface	11
Number of floors below surface	1
Type of use	Dwelling
Owner's name	António Basílio
Structural modifications	Yes
Type of modifications	Addition of floors in height
Recent rehabilitation works	Yes
Rehabilitation type	Façade painting
Building surroundings	
Recent Rehabilitation	Yes
Big trees	No
Unlevelled zone	No
Slope instability	No
Settlement Crack	No
1st Anomaly	
Building Part location of occurrence	Interior
Affected Component	Ceiling
Affected component material	Concrete
Description	Water leakage on ceiling of living room
Possible Causes	Terrace above the living room and addition of floors in height
Date of occurrence	4-5 years ago
Remarks	Aggravation on rainy season


Picture 1



Picture 1 - Caption

Living room. Water leakage on ceiling.

Picture 2



Picture 2 - Caption

Terrace above ceiling. Cracks with infesting vegetation.

Thanks

End

Figura 4.4 – Exemplo do campo informação submetida pelo utilizador [10]

III- Diagnostics
<b>Anomaly designation</b>
<i>Water leakage, efflorescence, coating and stucco detachment.</i>
<b>Possible causes</b>
Water leakage: water access through building envelope, namely via terrace waterproofing system. Possible causes of water leakage through the terrace: -Aging of waterproofing system (expected service life of 10 years) -Water accumulation due to inadequate slope of the terrace. Water accumulation caused by obstruction of the drainage system, leakage in the drainage piping.
<b>Corrective measures</b>
Water leakage: Terrace: Remove the waterproofing system, which has gone past its lifetime, apply a new waterproofing system, paying special attention to walls and drainage system junctions. Verify and correct if necessary the slope of the terrace in order to ensure correct water drainage.
<b>Suggested Diagnostic techniques to reach a more conclusive diagnose</b>
- Humidity Evaluation in wall/ceiling surface: Aiming at locating infiltration points. -Survey of visible anomalies: Aims at locating and quantifying building's anomalies in order to evaluate the various types of anomalies present, their preferential locations and affected areas size.
<b>Prognosis</b>
If anomaly causes are not eliminated, water leakage will lead to deterioration of the building's structural and non-structural material, causing changes in building's interior thermal behaviour, deterioration of plaster, stucco and coating, enabling the development of microorganisms.
<b>Possible prevention</b>
Not applicable

Figura 4.5 – Exemplo do campo diagnóstico [10]

#### 4.2.6. FICHES PATHOLOGIE DU BÂTIMENT - AQC (1995)

No ano de 1995, a Agence Qualité Construction (AQC) – organismo francês responsável pela qualidade na construção – em parceria com a Fondation Excellence SMA – empresa do grupo SMABTP, da sociedade de seguros mútuos líder no domínio da construção em França – desenvolveram uma colecção de fichas sobre as patologias na construção, mais correntemente designadas por “Fiches Pathologie du Bâtiment”. [25]

Estas fichas foram elaboradas numa perspectiva de divulgação e de prevenção das principais patologias dos edifícios em França, tendo como base os resultados da análise dos sinistros declarados às companhias seguradoras, no âmbito dos seguros de construção obrigatórios. [4]

Neste momento, estão publicadas e disponíveis on-line 61 fichas de patologias. O seu acesso é feito através do ícone, apresentado na Figura 4.6, que permite ter acesso imediato ao elemento ou componente construtivo que se pretende estudar. Como mostra a Figura 4.7, as fichas encontram-se organizadas nos seis grupos a seguir referidos:

- Fundações e infraestruturas;
- Estrutura de suporte;
- Envolvente e revestimentos exteriores;
- Coberturas e estruturas de suporte;
- Acabamentos interiores;
- Equipamentos.

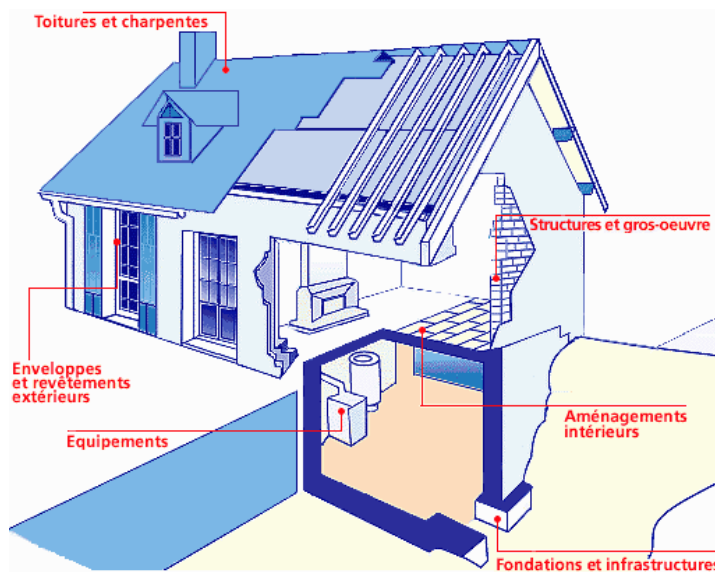



Figura 4.6 – Ícone de acesso às “Fiches Pathologie du bâtiment” [25]

#### 4.2.6.1. Conteúdo

As presentes fichas, encontram-se organizadas de forma simples e contêm uma estrutura lógica, estando a informação dividida da seguinte forma:

- *Descrição da patologia:* apresenta-se uma breve explicação do problema, acompanhado de imagens elucidativas;
- *Diagnóstico:* identificam-se e descrevem-se todas as causas que podem estar na origem do problema;
- *Pontos “sensíveis”:* apresenta-se a informação relativa às situações mais propícias à ocorrência do problema em causa e são descritas as principais regras a cumprir na fase de concepção, baseadas em normas e regulamentos em vigor;
- *Conselhos de prevenção:* sugerem-se algumas recomendações práticas, a todos os níveis, de forma a acautelar a ocorrência da anomalia;
- *Informação adicional:* indicam-se as referências bibliográficas úteis para o estudo problema que surgiu.





**Agence Qualité Construction**  
Fiches réalisées en partenariat entre IAQC et la Fondation d'entreprise Excellence SMA.

métal.



**Les points sensibles**

- L'enrobage : Il est défini par les Règles de l'Art : DTU 21 (P18-201) (Art. 5.2.2), Règles BAEL (Art. A.7.1).
- L'exposition de la structure : L'attaque de l'acier par l'oxygène est accélérée par la présence d'humidité. Les façades exposées à la pluie sont les plus vulnérables.
- La vibration du béton : CCTG - Fasc. 65A (art. 74.2), DTU 21 (Art. 5.3.3), DTU 23.1 (P 18-210) (Art. 3.6).
- La compacité du béton.

**Les conseils de prévention**

- Respecter les valeurs d'enrobage définies par les Règles BAEL, DTU 21 et DTU 23.1.
- Veiller à multiplier les cales de maintien des barres.
- Assurer une vibration suffisante au sein des coffrages.
- Protéger les surfaces avec un produit de cure approprié pour éviter la dessiccation par temps sec et chaud.

Fiche mise à jour : Juillet 2009  
© Copyright SMABTP, 2002 - Tous droits réservés  
© Copyright Agence Qualité Construction, 2006 - Tous droits réservés





**Fiches Pathologie**

STRUCTURES ET GROS OEUVRE

« Corrosion des armatures du béton armé en façades des bâtiments »

**Le constat**



Les désordres affectant les structures en béton armé commencent à la surface du béton par de fines fissures et des légères traces de teinte ocre. Puis l'élargissement des fissures permet à la rouille (hydroxyde de fer) de suinter. Des aciers presque totalement corrodés apparaissent après soulèvement et détachement des éclats de béton.

**Le diagnostic des désordres**

**Porosité**

Caractère d'un corps dont la surface présente des pores et par extension, qui présente une structure interne discontinue, à interstices multiples excessive du béton.

Elle peut-être due à la composition du béton (mauvais rapport entre le sable et les gravillons par exemple, excès d'eau...).

Des insuffisances de vibration du béton au sein du coffrage peuvent également conduire à une importante porosité.

Enfin, les conditions climatiques lors de la mise en œuvre du béton ont une incidence certaine sur la porosité. Une dessiccation rapide, par un temps sec et chaud, du béton jeune dont la surface n'a pas été protégée par un produit de cure approprié peut être à l'origine d'une porosité excessive du matériau.

**Mauvaise disposition des armatures**

L'enrobage (distance entre l'acier et le mur extérieur du béton) des armatures n'est pas respecté, par suite d'une erreur de lecture de plan de ferrailage ou par suite d'une insuffisance de cales assurant le maintien des barres à l'intérieur des coffrages.

La souplesse des cages d'armatures est alors défavorable sous la pression du béton et celles-ci peuvent se coller contre le coffrage.

**Fissures structurelles**

Ce type de fissures évoquées en fiche B01 (Les fissures structurelles des maçonneries pavillonnaires), sont des chemins préférentiels pour l'attaque des aciers par l'oxygène et l'entretien du processus électrochimique engendrant la formation des sels de fer (sels gonflants) en couches superposées sur le

Figura 4.7 – Exemplo de uma “Fiche Pathologie du bâtiment” [25]

#### 4.2.7. PATORREB (2004)

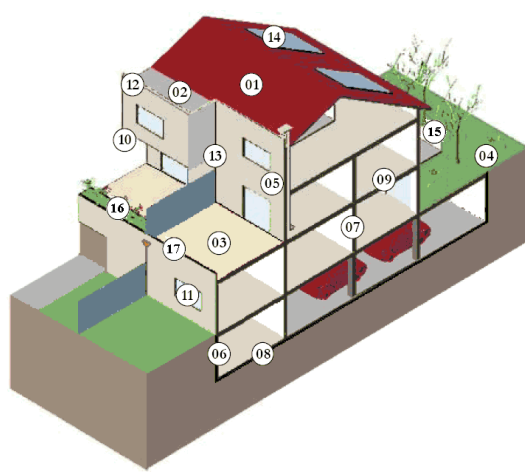
Surge no seguimento do 1º Encontro Nacional sobre Patologia da Construção (FEUP 2003), um grupo de estudos da patologia da construção, organizado pelo Laboratório de Física das Construções (LFC), cujo responsável é Vasco Freitas. No entanto, conta também com a participação de outras universidades e com o apoio de diversas empresas e pessoas singulares. A organização e publicação das Fichas de Patologia são da inteira responsabilidade do LFC, sendo este considerado o “editor”. [10]

Tem como objectivo principal a identificação e difusão das anomalias frequentes nos edifícios, assim como a divulgação da informação existente nesta área. Nesta óptica, e com base no *Catálogo de Patologias* apresentado na tese de mestrado de Marília de Sousa [4] e noutros trabalhos da área, foi criado um site na Internet, onde foram disponibilizadas “on-line” Fichas de Patologia.

O site do PATORREB encontra-se disponível desde Junho de 2004, sendo que, actualmente, conta já com a publicação de cerca de 100 fichas.

## 4.2.7.1. Conteúdo

As Fichas de Patologias disponibilizadas “on-line” surgem agrupadas em função do elemento construtivo em que se manifestou o problema, à semelhança das Fiches Pathologie du bâtiment (vd.4.2.6) de acordo com a classificação apresentada na figura seguinte.



Referência	Elemento Construtivo
01	Cobertura Inclínada
02	Cobertura em Terraço Não Acessível
03	Cobertura em Terraço Acessível
04	Cobertura em Terraço-Jardim
05	Parede Exterior
06	Parede Enterrada
07	Parede Interior
08	Pavimento Térreo
09	Pavimento Intermédio
10	Pavimento sobre Espaço Exterior
11	Vão Envidraçado
12	Platibanda
13	Junta de Dilatação
14	Clarabóia
15	Varanda
16	Floreira
17	Guarda do Terraço
	Outros

Figura 4.8 – Organização do catálogo de patologias [3]

Os casos, que vão sendo estudados, estão organizados sob a forma de “Fichas de Patologias” constituídas pelos seguintes campos:

- *Identificação da patologia:* classifica-se e descreve-se sumariamente a patologia em estudo, indica-se o elemento construtivo em que se manifestou o problema, refere-se a causa do problema e, por fim, atribui-se um número de identificação;
- *Descrição da patologia:* apresenta-se a patologia em análise de forma sintética, sendo indicados os principais sinais observados e caracterizando-se sumariamente o elemento em que se manifestou o problema;
- *Sondagens e medidas:* indicam-se as acções que são necessárias para um exame detalhado da patologia, tais como: a realização de sondagens e de medidas em laboratório ou “*in situ*”;
- *Causas da patologia:* apresenta-se a descrição do fenómeno que esteve na origem da patologia, tendo como base o estudo de diagnóstico elaborado;
- *Soluções possíveis de reparação:* apresentados os procedimentos a adoptar nos trabalhos de reparação da patologia.

Na Figura seguinte é apresentado um exemplo de uma das Fichas de Patologias desenvolvidas neste âmbito.

	<b>PATORREB</b> GRUPO DE ESTUDOS DA PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO			FICHA 039
Parede Exterior – Deficiente Concepção e Aplicação do Revestimento MANCHAS ASSOCIADAS AO DESENVOLVIMENTO DE MICROORGANISMOS NO SISTEMA ETICS				
<b>DESCRIÇÃO DA PATOLOGIA</b>		<b>SONDAGENS E MEDIDAS</b>		
<p>O sistema de isolamento térmico do tipo ETICS aplicado nas fachadas de um edifício de habitação colectiva apresentava manchas associadas ao desenvolvimento de microorganismos (algas e líquenes). O fenómeno verificava-se com maior intensidade nas fachadas do edifício voltadas a noroeste.</p>		<p>Realizaram-se ensaios, tendo-se verificado que as algas eram autotróficas, ou seja, produziam o alimento de que necessitavam. O carbono celular era produzido em fotossíntese com a luz, utilizando o dióxido de carbono do ar ou da água.</p> <p>Note-se que as algas não destruíam o suporte por não extraírem dele nenhuma substância nutritiva. Além disso, ao contrário de outros organismos, não possuíam raízes de modo a penetrarem no suporte.</p>		
 				
<b>CAUSAS DA PATOLOGIA</b>		<b>SOLUÇÕES POSSÍVEIS DE REPARAÇÃO</b>		
<p>O desenvolvimento de microorganismos, tais como algas e líquenes, sobre as fachadas com revestimento em ETICS, apenas ocorre quando se verifica a presença de água em quantidade suficiente. A presença de vegetação próxima e a textura do revestimento são também condicionantes.</p> <p>Tal como é corrente em edifícios com isolamento térmico pelo exterior do tipo ETICS, verificou-se uma maior colonização destes microorganismos em fachadas orientadas a Norte ou a Poente, onde tinham à disposição a luz necessária e em que existia humidade em quantidade suficiente, resultante quer do fenómeno de condensação na superfície exterior; que poderá ocorrer durante o período nocturno e cuja secagem é mais difícil a Norte e a Poente, quer das escorrências que ocorreram ao longo da fachada.</p> <p>Caso tivesse sido aplicado um produto biocida sobre o revestimento final (ou mesmo incorporado neste) poderia ter sido minorado o desenvolvimento dos microorganismos.</p>		<p>O risco de desenvolvimento de microorganismos poderia ter sido parcialmente reduzido através de opções arquitectónicas ou de pormenorização construtiva que permitissem diminuir a quantidade de água que escorria ao longo das fachadas.</p> <p>Por exemplo, a configuração dos peitoris não era a mais adequada por permitir que ocorressem escorrências laterais, bem como os capeamentos não apresentavam uma inclinação para o interior, permitindo a ocorrência de escorrências na fachada.</p> <p>A aplicação de um produto biocida sobre o revestimento final seria vantajosa. Note-se que, no entanto, os produtos algicidas ou fungicidas têm uma durabilidade limitada (5 a 7 anos), sendo necessária uma correcta manutenção do sistema.</p>		
PALAVRAS-CHAVE Parede Exterior, ETICS, Manchas no Revestimento, Deficiente Concepção e Aplicação do Revestimento, Pormenorização Construtiva, Biocidas				
AUTORES Prof. Vasco Freitas / Eng.ª Marília Sousa REVISOR Prof.ª Helena Corvacho				

Figura 4.9 – Exemplo de uma Ficha de Patologia [3]

#### 4.2.8. MÉTODO SIMPLIFICADO DE DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS – SDA (2005)

O método é sugerido por Vítor Abrantes e pressupõe uma metodologia específica e simplista, onde a definição da anomalia passa pela selecção progressiva de opções existentes, respectivamente reunidas em grupos, que se apresentam posicionados do geral para o particular, convergindo desta forma para a obtenção do diagnóstico.

#### 4.2.8.1. Conteúdo

À semelhança do programa ConstruDoctor (vd. 4.2.5), este método também parte, neste caso, da selecção de uma série de parâmetros que levará a uma estratégia de intervenção adequada.

Os parâmetros a preencher são feitos de forma sequencial, como mostra a figura 4.10, segundo:

- Zona do edifício/habituação;
- Elemento;
- Componente;
- Anomalia;
- Causa/Manifestação.

Zona Edifício	Elemento	Componente	Anomalia	Causa/Manifestação
Exterior [E]				
Zona Comum [ZC]				
Interior [I]				
Zona Edifício	Elemento	Componente	Anomalia	Causa/Manifestação
Exterior [E]	Parede Exterior [PE]			
	Parede Interior [PI]			
	Vão [VA]			
	Pavimento Exterior [PvE]			
	Cobertura inclinada [CO]			
	Cobertura Plana [TE]			
...				
Zona Edifício	Elemento	Componente	Anomalia	Causa/Manifestação
Exterior [E]	Parede Exterior [PE]	Pano [01]		
		Revestimento [02]		
		Junta de dilatação [03]		
		...		
		Outro [99]		
...				
Zona Edifício	Elemento	Componente	Anomalia	Causa/Manifestação
Exterior [E]	Parede Exterior [PE]			
		Revestimento [02]	Fissuração [FI]	
			Humidade [HU]	
			Deterioração [DE]	
			Erro [ER]	
...				
Zona Edifício	Elemento	Componente	Anomalia	Causa/Manifestação
Exterior [E]	Parede Exterior [PE]	Revestimento [02]	...	
			Humidade [HU]	Ascensional [01]
				Infiltração em zona corrente [02]
				Condensação [03]
				Construção [04]
				Infiltração fortuita [05]

				Infiltração em Pontos singulares [06]
			...	

Figura 4.10 – Princípio de Funcionamento [10]

Após este processo, e como a cada caso está associada uma Ficha de Reabilitação (ou Relatório de patologia), é fornecida esta durante o decorrer do processo, através da respectiva referência.

As fichas têm uma estrutura comum e são compostas pelos seguintes campos:

- *Descrição sumária da anomalia:* encontra-se o resumo elucidativo da aparência e localização frequente da mesma;
- *Causas possíveis:* reúne-se uma síntese dos factores possíveis que deram origem à anomalia;
- *Consequências:* apresentam-se os efeitos que a mesma pode causar;
- *Estratégia de Reabilitação:* encontram-se descritas sugestões de técnicas eficazes para corrigir a anomalia, assim como formas para atenuar a mesma.

PE-02-HU-03

REQUALIFICAÇÃO DO CONJUNTO HABITACIONAL DE: RELATÓRIO DE PATOLOGIAS		
FICHA DE REABILITAÇÃO	Ref. Ficha	PE-02-HU-03
INTERIOR	Elemento	PAREDE EXTERIOR
	Componente	REVESTIMENTO/ACABAMENTO
	Anomalia	HUMIDADE
	Causa/Manifestação	CONDENSAÇÃO

**DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ANOMALIA**

Fungos e bolores no interior de habitações resultantes do efeito das condensações superficiais, caracterizando-se, em geral, pelo aparecimento de manchas pretas (com limite difuso) na face interior das paredes exteriores, nos cantos dos compartimentos correspondentes a cunhais do edifício, nas proximidades dos vãos envidraçados e sobre os elementos estruturais não aparentes (vigas e pilares).

O fenómeno é observável sobretudo em locais de elevada produção de vapor de água (cozinhas e quartos de banho) e em quartos de dormir em fachadas com fraca insolação. Nos andares superiores, sob a cobertura o fenómeno é, em geral mais intenso e afecta também os tectos.

**CAUSAS POSSÍVEIS**

Os fenómenos de condensação superficial interior ocorrem, em geral no Inverno, pela conjugação de três factores: reduzida resistência térmica da envolvente opaca exterior (paredes), reduzida renovação de ar dos compartimentos, aquecimento intermitente ou inexistente. Estes 3 factores conduzem a fortes teores de humidade do ar interior e a baixas temperaturas superficiais face interior das fachadas, conduzindo à condensação superficial. As superfícies, uma vez molhadas, fixam com facilidade poeiras e micro-organismos que dão origem aos fungos e bolores.

Podem constituir factores de agravamento do fenómeno:

- . Os hábitos dos utentes e a sobreocupação dos fogos;
- . A reduzida insolação dos fogos.

**CONSEQUÊNCIAS**

Degradação do aspecto e das condições de conforto e salubridade. Degradação dos revestimentos.

**ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO**

Após reabilitação exterior, com eliminação das infiltrações e reforço da resistência térmica das fachadas e coberturas (de preferência com soluções de isolamento térmico exterior complementar, usando técnicas adequadas), reparar os revestimentos interiores, utilizando técnicas de limpeza criteriosas e de acordo com especificação técnica adequada. Adopta-se, em geral a limpeza dos revestimentos com produto esterilizante e sua posterior lavagem com produto neutro e secagem, para permitir a reparação e pintura. Não é necessário, em geral, a substituição de rebocos ou estuques.

Fomentar os hábitos de ventilação transversal franca das habitações, diariamente, bem como a adopção de medidas tendentes à contenção da produção descontrolada de vapor de água.

Figura 4.11 – Exemplo de uma Ficha de Reabilitação [10]

#### 4.2.9. CONCLUSÕES DOS MÉTODOS

De todos os métodos acima referidos, pode concluir-se que todos eles apresentam uma estrutura semelhante, contendo todos eles, diferindo, por vezes, no título, três campos principais: Descrição/Identificação da anomalia, Descrição das causas/Diagnóstico e, por fim, Reparação.

No entanto, se analisarmos de forma mais profunda, verifica-se que se baseiam muito mais na obtenção de um diagnóstico, o mais fiável possível, dedicando grande parte do estudo a esta fase, ficando o campo correspondente à reparação um pouco descurado, isto é, apresenta-se qual a solução ou, muitas vezes, a forma de a prevenir, mas sem uma descrição muito exaustiva do que deverá ser feito, através da descrição das tarefas a desenvolver, de forma a reparar a anomalia em causa.

Assim, de forma a contrariar esta tendência, as fichas desenvolvidas na presente dissertação vêm contribuir de forma positiva para a melhoria das soluções de intervenção, pois dedicou-se o tempo disponível totalmente a desenvolver este campo.

No capítulo seguinte, serão apresentadas mais em pormenor as Fichas de Intervenção desenvolvidas no decorrer deste trabalho.

#### 4.3. FICHAS DE INTERVENÇÃO - 2010

A elaboração das Fichas de Intervenção propostas nesta Dissertação não corresponde a um caso isolado, muito menos ao início do estudo na área da Reabilitação de edifícios. Como vimos no capítulo anterior, já existe grande quantidade de informação que se foi adquirindo ao longo de várias décadas, e foi assim que surgiu o tema deste trabalho.

Assim, as Fichas de Intervenção surgiram com o objectivo de continuar o que foi feito no âmbito do Sistema Integrado de Manutenção de Edifícios de Habitação (SIMEH), em 2003. Este sistema consistiu num projecto de desenvolvimento, contratado à FEUP, destinado a um município da Área Metropolitana do Porto, cujo objectivo principal coincidia com a gestão de um parque de habitação social. Nesse trabalho estiveram envolvidos o Prof. Rui Calejo, Prof. Victor Abrantes e a Prof. Helena Corvacho e outros colaboradores mais jovens como a Eng.<sup>a</sup> Marisa Quintela. Foram, então, desenvolvidas, por parte de Marisa Antunes Quintela, com coordenação de Helena Corvacho, neste âmbito, propostas de Fichas de Diagnóstico e de Intervenção de forma a serem acessíveis a pessoal não especializado, como é o caso das assistentes sociais. [33]

Com o objectivo de reparar as anomalias existentes no parque de habitação social em análise, foram criadas 14 Fichas de Intervenção, nomeadamente:

- Eliminação de bolores;
- Eliminação de Eflorescências;
- Tratamento de fissuras entre o pano exterior de alvenaria e a estrutura de suporte – tratamento localizado da fissura;
- Tratamento de fissuras em paredes de alvenaria – tratamento localizado da fissura (1mm < largura do fissura < 2mm);
- Tratamento de fissuras com grande actividade – tratamento localizado da fissura;
- Condensações superficiais;
- Tratamento de fissuras em paredes de alvenaria – tratamento generalizado da fachada (largura da fissura < 1mm);
- Tratamento de juntas de dilatação;
- Repintura de paramentos exteriores;
- Repintura de paramentos interiores;

- Repintura de componentes metálicos;
- Intervenções em coberturas de fibrocimento – informação geral.

Estas fichas encontram-se presentes no Anexo A1.

No entanto, como já foi referido anteriormente, a presente Dissertação, só se baseou em continuar o desenvolvimento de Fichas de Intervenção, uma vez que as fichas desenvolvidas anteriormente revelaram uma grande utilidade no que se refere à reparação das anomalias existentes nos edifícios.

Apresenta-se, de seguida, a estrutura que se propôs na elaboração de Fichas de Intervenção.

#### 4.3.1. ESTRUTURA DAS FICHAS DE INTERVENÇÃO

As anomalias surgem nos edifícios das mais variadas formas de manifestação e o conhecimento da sua existência surge ou através de uma reclamação feita pelo utente ou no decorrer de uma inspecção periódica. Após a detecção da anomalia, surge a necessidade de saber qual foi a causa que levou ao seu aparecimento, procedendo-se à execução de um diagnóstico, constituindo este o primeiro procedimento técnico a realizar e extremamente importante.

Como mencionado no capítulo 2.2, o diagnóstico corresponde ao conjunto de procedimentos independentes e organizados que tem como objectivo compreender e explicar uma anomalia desde a sua origem, englobando a determinação da sua causa e da sua evolução, sintomas e estado actual da estrutura, através da observação e ensaios de manifestações. Pode, então, concluir-se que não é um processo fácil, pois é fundamental conhecer profundamente a anomalia, o respectivo elemento onde esta ocorre e não existe nenhum modelo a seguir para a sua obtenção.

Existem, no entanto, “regras” que se devem seguir para se obter um diagnóstico fiável que consistem na recolha de informação existente nos projectos, livros de obra, na análise de testemunhos dos utilizadores e da observação “*in situ*”. [4]

Pode concluir-se que a obtenção de um diagnóstico correcto faculta não só a reparação das anomalias e eliminação das respectivas causas da sua ocorrência, como também a prevenção de possíveis manifestações semelhantes e um diagnóstico preciso, devidamente fundamentado, identificando de forma clara as causas, é condição fundamental para a correcção dos problemas.

Após a fase de realização do diagnóstico, será então possível proceder-se à escolha da(s) Ficha(s) de Intervenção a adoptar para a reparação da anomalia.

Estas fichas têm como finalidade definir e auxiliar as acções de reparação a executar, de modo a impedir a evolução da anomalia que se verificou em curso. Este documento fornece indicações, de forma simples e tipificada, de como se deverá proceder na operação de reparação de determinada anomalia, facilitando a organização da intervenção, uma vez que contém todos os elementos necessários para que a reparação da anomalia se faça de modo a que atinja um bom nível de qualidade e um bom desempenho futuro, aquando da sua colocação em serviço.

Tal como nos modelos já existentes, as fichas propostas também apresentam uma estrutura devidamente organizada e constituída por sete partes distintas: cabeçalho, informação geral, anomalia, materiais e equipamentos necessários, intervenção, observações e um campo a preencher pelo responsável da intervenção.

Relativamente às Fichas de Intervenção já existentes, estas foram alteradas a nível de apresentação, sendo pequenas mudanças, com o objectivo de melhorar o aspecto e a recolha de informação.

Para que se tenha uma melhor percepção da constituição destas fichas, a explicação abaixo é acompanhada de figuras referentes a uma das fichas elaboradas no decorrer deste trabalho.

#### 4.3.1.2. CABEÇALHO

O primeiro campo refere-se ao cabeçalho existente que foi pensado com o objectivo de ser fácil a identificação da anomalia em estudo. Este apresenta os elementos que asseguram a identificação da ficha, nomeadamente, a designação da acção de intervenção a que se refere, com a informação do(s) elemento(s) construtivo(s) a que é aplicável e ainda a respectiva referência.



FICHA DE INTERVENÇÃO		FI_19
CORRECÇÃO DO ESMAGAMENTO DE ETICS		<u>ELEMENTOS PRINCIPAIS:</u> Paredes

Figura 4.12 – Cabeçalho da Ficha de Intervenção

#### 4.3.1.2. CAMPO 0: INFORMAÇÃO GERAL

Este campo é o primeiro a ter de ser preenchido pelo responsável da intervenção. Como o seu próprio nome indica, este campo tem o objectivo de reunir os dados gerais relativos ao edifício.

Identifica-se o edifício através do conhecimento do empreendimento onde está inserida, qual é a habitação e, por fim, a sua tipologia, isto sempre que necessário, visto que a intervenção pode não ser referente a uma habitação específica. Existe também um campo onde é possível identificar em que data foi feito o diagnóstico e sua referência.

Por fim, identifica-se o responsável pela intervenção efectuada e a data em que foi iniciada a sequência de tarefas.

O objectivo deste campo é vasto, visto que as fichas poderão ser usadas quer por particulares quer por empresas. Pode-se, então, ir elaborando um portefólio das anomalias existentes, conseguindo um conjunto importante de informação relativa a cada edifício. A partir deste, poder-se-á evitar erros futuros, aquando de construções novas, evitando a utilização de soluções que deram problemas.



Saber quem foi o responsável pela intervenção, é uma boa forma de atribuir responsabilidades, caso seja necessário, aquando, por exemplo, surgir novamente a mesma anomalia num curto espaço de tempo.

0 – INFORMAÇÃO GERAL	
1. Empreendimento: _____	
2. Habitação: _____	Tipologia: _____
3. Diagnóstico em ____ / ____ / ____ com a referência: _____	
4. Intervenção efectuada por: _____	Data: ____ / ____ / ____

Figura 4.13 – Campo da informação geral

#### 4.3.1.3. CAMPO I: ANOMALIA

Este campo inclui a descrição sumária da anomalia em estudo, respondendo a algumas perguntas importantes para a sua melhor caracterização. Começa-se por fazer uma descrição sumária da anomalia em estudo, a seguir respondemos às seguintes questões: “Como se manifesta?”, “Onde se desenvolve?” e “Qual ou quais as suas principais causas?”.

No que se refere à primeira questão, tenta-se descrever de forma clara quais as características visíveis mais comuns, para que se possa identificar com facilidade a anomalia que surgiu. Algumas destas características são: cor, aspecto, rugosidade, humidade, entre outras.

Relativamente à segunda questão, identificam-se quais os locais mais propícios para o seu aparecimento, que são, muitas vezes, bastante específicos e que podem levar a uma melhor identificação e a uma reparação mais eficaz.

Finalmente, tenta-se responder de modo a que sejam esclarecidas quais as causas que levaram ao seu aparecimento. Através destas causas, pode, então, escolher-se qual o tipo de tratamento mais conveniente.

Neste campo também está incluído um registo fotográfico de modo a identificar, quase inequivocamente, a anomalia em estudo, pois muitas vezes a imagem visual é mais esclarecedora.

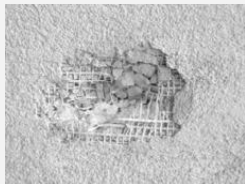
I – ANOMALIA	
<b>Perfuração e esmagamento de ETICS</b>	
<p>ETICS significa External Thermal Insulation Composite System – Sistema de Isolamento Térmico pelo Exterior.</p> <p>É cada vez mais frequente a aplicação de sistemas de isolamento térmico de fachadas pelo exterior quer na reabilitação de edifícios, cuja envolvente vertical apresente índices de isolamento térmico insatisfatórios, infiltrações ou aspecto degradado, quer em novas construções.</p> <p>Estes sistemas constituem uma ótima solução, tanto do ponto de vista energético como do ponto de vista construtivo e, basicamente, consistem em paredes simples, de alvenaria ou de betão, revestidas por um reboco delgado armado colocado por cima de um isolante térmico, geralmente, poliestireno expandido.</p> <p>Este tipo de anomalia manifesta-se através de esmagamentos e perfurações no revestimento causando um mau aspecto ao edifício onde se encontra aplicado. Normalmente manifesta-se em locais acessíveis às pessoas, sendo uma das principais causas choques acidentais provocados pelos mesmos o que leva a uma progressiva degradação do revestimento, com agravamento da afectação visual e desempenho funcional.</p>	
	

Figura 4.14 – Campo correspondente à anomalia

#### 4.3.1.4. CAMPO II: MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Este campo inclui uma listagem dos materiais e equipamentos necessários para que a intervenção se faça correctamente e de forma segura. Assim, antes de começar a executar a primeira tarefa, pode-se através da check-list, saber quais os materiais e equipamentos que faltam e quais aqueles que já se possui.

Desenvolveu-se uma lista, a mais completa possível, para que se parta para a intervenção com todos os equipamentos e materiais necessários, evitando assim atrasos na execução da obra por falta destes. Apesar de se tentar fazer uma listagem a mais completa possível, não se consegue saber se na prática vão ser necessários outros materiais, devido a situações imprevistas. Por este motivo, estabeleceu-se pontos onde, eventualmente, por falta de algum material ou equipamento o responsável pela intervenção pode acrescentar qual está em falta.

II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS		
<b>Materiais:</b> <input type="checkbox"/> Cola <input type="checkbox"/> Reboco <input type="checkbox"/> Armadura <input type="checkbox"/> Primário <input type="checkbox"/> Revestimento final <input type="checkbox"/> _____	<b>Equipamentos:</b> <input type="checkbox"/> Trincha <input type="checkbox"/> Escova <input type="checkbox"/> Pano <input type="checkbox"/> Disco <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>Equipamento de protecção individual:</b> <input type="checkbox"/> Luvas <input type="checkbox"/> Óculos protecção lateral <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____

Figura 4.15 – Campo correspondente aos materiais e equipamentos necessários

#### 4.3.1.5. CAMPO III: INTERVENÇÃO

Este campo contém a solução de intervenção proposta para reparação da anomalia em causa. Esta é apresentada descrevendo sequência de tarefas que deverão ser realizadas para reparar a anomalia existente. Estas tarefas estão sequenciadas de modo claro para que não surjam dúvidas durante a intervenção, que podem levar ao atraso da intervenção. Por vezes, são acompanhadas por figuras ou esquemas gráficos que facilitam a percepção da mesma, como por exemplo, alguns pormenores construtivos relativos a alguns pontos singulares de difícil execução.

Neste campo estão, ainda, para além da sequência de tarefas, algumas notas e chamadas de atenção a ter em conta, de extrema importância para que a intervenção seja executada com o mínimo de falhas possível. Nestas chamadas de atenção estão englobadas as actividades que não devem ser feitas, pois vão dar origem a eventuais problemas, condições atmosféricas adversas, medidas importantes a ter em conta, entre outras.

As soluções de intervenção propostas visam a eliminação das anomalias e das suas causas. No entanto, existem situações em que a intervenção global não é possível, o que obriga a optar por soluções de ocultação da patologia.

III – INTERVENÇÃO
<p>Quando a área degradada não ultrapassa os 2 cm<sup>2</sup>, a reparação consiste em preencher o vazio com produto idêntico ao utilizado na camada de acabamento</p> <p>A reparação de superfícies de maior dimensão implica a substituição do sistema na zona afectada. Deverão ser realizadas as seguintes operações:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitar uma superfície rectangular ou quadrada, que envolva a parte degradada;</li> <li>2. Cortar o reboco e o isolamento térmico com disco e remover todas as camadas do sistema até ao suporte;</li> <li>3. Limpar o suporte e eliminar todos os resíduos de cola;</li> <li>4. A partir dos cantos da área a tratar, fazer cortes a 45º no reboco da zona envolvente, de forma a libertar a armadura até uma distância de 10 cm;</li> <li>5. Remover o reboco aderente à armadura;</li> <li>6. Recortar uma placa de isolamento com dimensão idêntica à da zona a tratar e aplicá-la com uma cola idêntica à utilizada para fixação do sistema;</li> <li>7. Após secagem da cola, preparar um enxerto de armadura cujas dimensões sejam superiores em 5 cm à área de sistema a refazer;</li> <li>8. Aplicar a primeira camada de reboco e colar o enxerto de armadura;</li> <li>9. De seguida dobrar a armadura libertada na zona envolvente sobre o enxerto;</li> <li>10. Aplicar a segunda camada de reboco de forma a revestir totalmente as armaduras;</li> <li>11. Após secagem aplicar o primário e o revestimento final.</li> </ol> <p><b>Atenção:</b></p> <p>A zona intervencionada apresentará uma diferença de tonalidade relativamente à restante superfície do ETICS, que só poderá ser resolvida com uma regeneração geral do aspecto visual da superfície. Esta zona poderá ficar ligeiramente saliente, caso não seja decapado o revestimento sobre a rede existente.</p>

Figura 4.16 – Campo correspondente à intervenção

#### 4.3.1.6. CAMPO IV: OBSERVAÇÕES

Este campo está disposto segundo dois grupos, um referente aos cuidados especiais para a intervenção em análise e outro referente à possibilidade ou não de se utilizarem de outras fichas de intervenção.

O primeiro grupo foi pensado com a intenção de se exporem cuidados extra importantes na intervenção, como por exemplo, no caso de o edifício ou a habitação terem características que se querem preservar, a impossibilidade de se poder retirar algum elemento que era importante para uma melhor intervenção, entre outros.

O segundo grupo é considerado no caso de ser imperativa a utilização de outras fichas para além da referente à anomalia em análise. Este grupo é utilizado quando, por exemplo, aquando da intervenção da descolagem dos ladrilhos se verificam fissuras no suporte, onde posteriormente se colarão os ladrilhos, sendo primordial a sua reparação, utilizando a fichas de intervenção referente a fissuras e assinalar-se-á na ficha da anomalia principal a utilização da ficha das fissuras. Podemos ter, então, uma noção, através deste indicador, de quantas anomalias “escondidas” possuía o elemento construtivo em análise.

IV – OBSERVAÇÕES		
<b>Cuidados especiais para a intervenção em análise</b>		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
<b>Outras fichas de intervenção a utilizar</b>		
<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

Figura 4.17 – Campo correspondente às observações

#### 4.3.1.7. CAMPO V: A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Por fim, este campo deverá ser preenchido pelo responsável da intervenção, no qual indicará e descreverá como correram os trabalhos, se houve algum contratempo, surgiu alguma dúvida e/ou se o resultado dos trabalhos atingiu o objectivo pretendido, isto é, este campo será a conclusão final dos trabalhos realizados. Através dela pode-se, aquando de outra intervenção, rever esta ficha para que não se cometam possíveis erros cometidos anteriormente e aqui descritos. Finalmente, será assinada a ficha e datada com a data de final dos trabalhos.

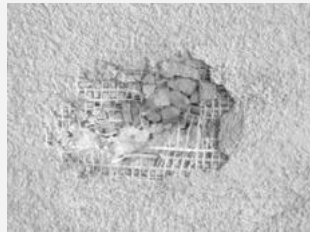
V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO	
<b>Observação sobre o resultado dos trabalhos</b>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
Data: ____ / ____ / ____	o responsável _____

Figura 4.18 – Campo a preencher pelo responsável pela intervenção

Na Figura seguinte está apresentada um exemplo de uma das Fichas de Intervenção desenvolvidas, encontrando-se as outras no Anexo A2.

FICHA DE INTERVENÇÃO		FI_19
<b><u>CORRECÇÃO DO ESMAGAMENTO DE ETICS</u></b>		<b>ELEMENTOS PRINCIPAIS:</b>  Paredes

0 – INFORMAÇÃO GERAL	
1. Empreendimento: _____	
2. Habitação: _____	Tipologia: _____
3. Diagnóstico em ____ / ____ / ____ com a referência: _____	
4. Intervenção efectuada por: _____	Data: ____ / ____ / ____

I – ANOMALIA	
<b>Perfuração e esmagamento de ETICS</b>	
<p>ETICS significa External Thermal Insulation Composite System – Sistema de Isolamento Térmico pelo Exterior.</p> <p>É cada vez mais frequente a aplicação de sistemas de isolamento térmico de fachadas pelo exterior quer na reabilitação de edifícios, cuja envolvente vertical apresente índices de isolamento térmico insatisfatórios, infiltrações ou aspecto degradado, quer em novas construções.</p> <p>Estes sistemas constituem uma óptima solução, tanto do ponto de vista energético como do ponto de vista construtivo e, basicamente, consistem em paredes simples, de alvenaria ou de betão, revestidas por um reboco delgado armado colocado por cima de um isolante térmico, geralmente, poliestireno expandido.</p> <p>Este tipo de anomalia manifesta-se através de esmagamentos e perfurações no revestimento causando um mau aspecto ao edifício onde se encontra aplicado. Normalmente manifesta-se em locais acessíveis às pessoas, sendo uma das principais causas choques acidentais provocados pelos mesmos o que leva a uma progressiva degradação do revestimento, com agravamento da afectação visual e desempenho funcional.</p>	

II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS		
<b>Materiais:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Cola</li> <li><input type="checkbox"/> Reboco</li> <li><input type="checkbox"/> Armadura</li> <li><input type="checkbox"/> Primário</li> <li><input type="checkbox"/> Revestimento final</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> </ul>	<b>Equipamentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Trincha</li> <li><input type="checkbox"/> Escova</li> <li><input type="checkbox"/> Pano</li> <li><input type="checkbox"/> Disco</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> </ul>	<b>Equipamento de protecção individual:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Luvas</li> <li><input type="checkbox"/> Óculos protecção lateral</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> <li><input type="checkbox"/> _____</li> </ul>

### III – INTERVENÇÃO

Quando a área degradada não ultrapassa os 2 cm<sup>2</sup>, a reparação consiste em preencher o vazio com produto idêntico ao utilizado na camada de acabamento

A reparação de superfícies de maior dimensão implica a substituição do sistema na zona afectada.  
Deverão ser realizadas as seguintes operações:

1. Delimitar uma superfície rectangular ou quadrada, que envolva a parte degradada;
2. Cortar o reboco e o isolamento térmico com disco e remover todas as camadas do sistema até ao suporte;
3. Limpar o suporte e eliminar todos os resíduos de cola;
4. A partir dos cantos da área a tratar, fazer cortes a 45º no reboco da zona envolvente, de forma a libertar a armadura até uma distância de 10 cm;
5. Remover o reboco aderente à armadura;
6. Recortar uma placa de isolamento com dimensão idêntica à da zona a tratar e aplicá-la com uma cola idêntica à utilizada para fixação do sistema;
7. Após secagem da cola, preparar um enxerto de armadura cujas dimensões sejam superiores em 5 cm à área de sistema a refazer;
8. Aplicar a primeira camada de reboco e colar o enxerto de armadura;
9. De seguida dobrar a armadura libertada na zona envolvente sobre o enxerto;
10. Aplicar a segunda camada de reboco de forma a revestir totalmente as armaduras;
11. Após secagem aplicar o primário e o revestimento final.

#### Atenção:

A zona intervencionada apresentará uma diferença de tonalidade relativamente à restante superfície do ETICS, que só poderá ser resolvida com uma regeneração geral do aspecto visual da superfície. Esta zona poderá ficar ligeiramente saliente, caso não seja decapado o revestimento sobre a rede existente.

### IV – OBSERVAÇÕES

#### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

#### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

<b>V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO</b>
<p><b>Observação sobre o resultado dos trabalhos</b></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Data: ____ / ____ / ____</span> <span>o responsável _____</span> </div>

Figura 4.19 – Exemplo de uma Ficha de Intervenção

#### 4.3.2. FICHAS DE INTERVENÇÃO DESENVOLVIDAS

No âmbito deste trabalho foram desenvolvidas 18 Fichas de Intervenção. Estas foram elaboradas a partir da vasta bibliografia existente na área da Patologia e Reabilitação de edifícios.

Devido ao facto de ainda muita da informação existente para reparação de anomalias estar muito dispersa, houve alguma dificuldade em recolhê-la e sintetizá-la.

O desenvolvimento das fichas de intervenção teve por base inicial o Quadro 2.2. A partir dele, foram surgindo os temas a abordar em cada uma delas sempre na perspectiva de começar por aquelas que ainda não tinham sido abordadas, principalmente a nível do Patorreb, que é a principal fonte de informação, nos dias de hoje, no que se refere à patologia da construção, em Portugal.

As fichas desenvolvidas nesta dissertação não foram elaboradas de forma pioneira, isto é, toda a informação nelas contida foi retirada de uma vasta bibliografia, que se considera viável, no que diz respeito a soluções de reparação. Assim, para a elaboração das mesmas, utilizaram-se desde catálogos de matérias, a guias técnicos de utilização, documentos de homologação ou especificações técnicas, dissertações e teses e informação online tanto técnico como comercial, entre outras.

No âmbito deste trabalho foram desenvolvidas as seguintes Fichas de Intervenção:

- FI\_16 - Eliminação de graffiti
- FI\_17 - Eliminação de vegetação
- FI\_18 - Eliminação da corrosão das armaduras
- FI\_19 - Correção do esmagamento de ETICS
- FI\_20 - Tratamento da fissuração de peitoris
- FI\_21 - Eliminação de xilófagos na madeira
- FI\_22 - Impermeabilização de coberturas em terraço
- FI\_23 - Melhoramento do comportamento térmico de paredes

- FI\_24 - Eliminação de pulverulência
- FI\_25 - Reparação do descolamento de ladrilhos cerâmicos
- FI\_26 - Manutenção e prevenção de tubagens corroídas
- FI\_27 - Reparação e regularização do betão
- FI\_28 - Tratamento de fendas em elementos estruturais de madeira
- FI\_29 - Reforço da secção insuficiente
- FI\_30 - Correção da configuração dos peitoris
- FI\_31 - Tratamento para a Humidade Ascensional
- FI\_32 - Ventilação de edifícios de habitação

Poderá dizer-se que todas elas abordam os vários elementos da envolvente dos edifícios, existindo assim uma vasta área de actuação.

Todas as Fichas de Intervenção desenvolvidas visam a reparação da anomalia, através de uma das técnicas referidas no ponto 3.4.2. No entanto, como por exemplo, a ficha que visa a reparação da corrosão em tubagens, esta não se trata de uma intervenção de reabilitação, mas sim de medidas de prevenção e manutenção e cuidados a ter aquando da possível substituição da tubagem, uma vez que a corrosão nas tubagens é de difícil ou quase impossível eliminação sem se proceder à sua substituição. Então, optou-se por apostar na prevenção, não deixando de ser um modo de intervenção se visar o prolongamento do elemento construtivo.

Também, devido ao facto de nem sempre a informação existente na bibliografia consultada, ser coerente, foi necessário, por exemplo ao nível dos pormenores construtivos, refazer-los para que a informação seja a mais actual possível.

Por fim, o desenvolvimento das fichas foi pautado do rigor necessário para que se possa transmitir os conhecimentos inerentes a uma melhor qualificação das intervenções de reabilitação, assim como, para a operacionalização da mudança de perspectiva de actuação sobre a cidade existente, de que Portugal tanto necessita, e que seja um instrumento de apoio para todos os que são chamados a intervir às mais diversas escalas.



# 5

## CONCLUSÃO

No presente capítulo, apresentam-se as principais conclusões do trabalho realizado, assim como, a indicação de algumas sugestões de eventuais desenvolvimentos futuros, numa perspectiva de que sejam realizados num futuro próximo, no âmbito das Dissertações do MIEC.

### 5.1 CONCLUSÕES GERAIS

No presente trabalho, pretendeu-se, sendo esse o principal objectivo, fazer uma sistematização do conhecimento no que se refere às técnicas e tecnologias de reabilitação das anomalias dos edifícios portugueses. Esta sistematização traduziu-se na elaboração de Fichas de Intervenção, dos principais problemas enfrentados na construção civil, contendo estas, uma proposta de soluções aplicáveis à resolução dos problemas diagnosticados.

Assim, após a elaboração do trabalho, podem-se retirar algumas conclusões importantes no âmbito da área da reabilitação de anomalias e apresentam-se de seguida.

No que se refere à patologia da construção, não existem, em Portugal, dados disponíveis que permitam analisar as principais anomalias que afectam os edifícios. Porém, através da análise feita com dados referentes a outros países, concluiu-se, que as principais anomalias são as que se referem a manifestações associadas à humidade, e é na envolvente que se verifica a maior número de ocorrência de anomalias.

No que diz respeito às causas das anomalias verificou-se que a principal causa vai de encontro à má execução do projecto, seguindo-se a falta de qualidade existente na execução das construções e por fim a má qualidade dos materiais.

Relativamente à conservação do património e a reabilitação concluiu-se que, nos dias de hoje, são sectores estratégicos para o futuro das nossas cidades e principalmente do sector da construção. Verificou-se que é uma área que tem vindo a assumir uma grande importância a nível internacional, sendo hoje um tema incontornável quando se fala da conservação e defesa do património, do desenvolvimento sustentado, de políticas de ordenamento do território, de factores de qualidade ambiental ou de coesão social. Logo, através da análise feita à área da reabilitação, concluiu-se que este sector da construção ainda se encontra muito aquém do verificado noutros países europeus onde a reabilitação já representa cerca de 45% do volume de produção, assumindo, hoje em dia, um sector

estratégico no que diz respeito à construção civil. Assim sendo, Portugal tem, rapidamente, de inverter a situação verificada até aos nossos dias visto que o parque habitacional português se apresenta bastante degradado principalmente no que se refere a edifícios antigos, encontrando-se estes em estado de adiantada degradação em muitos casos.

Através do estudo consultado, que comparou os custos de reparação com os de substituição por construção nova, chegou-se à conclusão que é extremamente vantajoso apostar-se na reabilitação de edifícios. Comprovou-se que os custos relativos à reparação são bastante inferiores aquando da opção da substituição por construção nova. Não existe, então, neste caso, nenhum motivo para a não mudança de estratégia ao nível do sector da construção civil, apostando mais na Reabilitação.

Por fim, chegou-se a uma conclusão, que incentivou, de certa forma, a escolha do tema abordado no presente trabalho. Esta conclusão refere-se aos métodos de análise e diagnóstico de anomalias existentes, segundo os quais se apurou que estes apresentam um menor detalhe, do campo correspondente à intervenção de reabilitação, e é, a este nível, que o trabalho em causa vem contribuir, através da dedicação exclusiva a este campo.

Assim, elaboração do trabalho privilegiou-se a identificação de técnicas de intervenção as menos intrusivas e destrutivas possível, associadas a metodologias de intervenção arquitectónica próximas das soluções originais, tentando sempre que houvesse uma coerência entre a solução antiga e a reabilitação. Todavia, do estudo efectuado, também se foi apercebendo que não existem técnicas ideais, ou seja, a escolha de determinado tipo de intervenção depende de muitos factores, como por exemplo: os custos associados a cada tipo de intervenção, o tipo de edifício, as características históricas e patrimoniais do mesmo, as condições de aplicação, as condicionantes físicas e as vantagens e desvantagens de cada intervenção, entre outras. Assim, sempre que possível, aquando da escolha da solução proposta nas Fichas de Intervenção - 2010, teve-se em conta estes factores.

Tendo em conta que, actualmente, a área da reabilitação de edifícios antigos está a ganhar um maior interesse no sector da construção e se prevê ainda um maior crescimento nos próximos anos, pode concluir-se que o desenvolvimento das Fichas de Intervenção deste tipo e a sistematização de conhecimento nesta área, se reveste de grande interesse e utilidade prática de todos os intervenientes da reabilitação, desde a técnicos da área a leigos.

Assim, a mais-valia desta dissertação relaciona-se com a possibilidade da sua utilização como manual de apoio a todos aqueles que têm a seu cargo a reabilitação de anomalias, encontrando neste conjunto de fichas, informação relativa aos procedimentos técnicos de intervenção.

Contudo, a elaboração deste trabalho deparou-se muitas vezes com dificuldades. Estas vão de encontro à incoerência existente em diferentes referências bibliográficas e principalmente há pouca informação técnica, principalmente no nosso país, no que diz respeito à solução de intervenção propriamente dita.

Pode, então, afirmar-se que, de um modo geral, os objectivos traçados no início da Dissertação foram atingidos, nomeadamente quanto à sistematização e síntese de soluções de reabilitação, através da elaboração de Fichas de Intervenção, que se entendia como sendo um dos principais objectivos.

Dando uma opinião mais pessoal, a realização deste trabalho foi fundamental, na medida que contribuiu para obtenção de experiência enquanto futura actividade profissional. Através da elaboração das Fichas de Intervenção foi, então, possível perceber melhor algumas das anomalias e respectivas soluções que usualmente são empregues na reabilitação dos edifícios.

## **5.2 DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS FUTUROS**

Apesar de tudo o que foi feito até este momento, o desenvolvimento deste tema está longe de terminar.

No futuro próximo poderão ser desenvolvidos outros trabalhos de investigação com vista a aprofundar e a completar esta proposta.

Assim sendo, estão expostas de seguida algumas ideias que poderão ser desenvolvidas no âmbito deste trabalho.

São elas:

- Continuação do trabalho desenvolvido até aqui, através da elaboração de mais fichas de intervenção visto que não era possível, neste curto espaço de tempo, analisar todas as anomalias existentes nos edifícios e atribuir-lhes uma solução de reparação;
- Elaboração de um inventário, onde se possam incorporar todas as fichas até então desenvolvidas
- Criação de um endereço electrónico, semelhante aos utilizados pelos outros métodos, pois iria possibilitar o acesso a todos os indivíduos, uma vez que as fichas de intervenção propostas não são só direccionadas para pessoal especializado na área;
- Criar um campo onde se pudesse apresentar um possível orçamento da solução de reabilitação, discriminando os custos dos materiais, equipamentos e mão-de-obra;
- Verificação da qualidade das soluções propostas visto que as fichas de intervenção desenvolvidas neste trabalho são uma mera proposta, apoiada numa vasta bibliografia que se considera fidedigna mas que, no entanto, não foram testadas no seguimento deste trabalho.



## BIBLIOGRAFIA

- [1] Paiva, J., Aguiar, J., Pinho, A. *Guia técnico de Reabilitação Habitacional - Volume 1*. LNEC, Lisboa, 2006.
- [2] Paiva, J., Aguiar, J., Pinho, A. *Guia técnico de Reabilitação Habitacional - Volume 2*. LNEC, Lisboa, 2006.
- [3] PATORREB  
<http://www.patorreb.com/> (acedido em 15/12/2009)
- [4] Sousa, M. *Patologia da Construção – Elaboração de um catálogo*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2004.
- [5] GECORPA – Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico – *Arquitectura e Engenharia Civil: Qualificação para a Reabilitação e a Conservação*. GECORPA, 2000.
- [6] Padrão, J. *Técnicas de Inspeção e Diagnóstico e Estruturas*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2004.
- [7] Sales, P. *A casa dos repuxos de Conimbriga. Evolução das soluções de Reabilitação, Conservação e Restauro*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2005.
- [8] Lopes, T. *Fenómenos de pré-patologia em Manutenção de Edifícios. Aplicação ao revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2005.
- [9] Matias, A. *Metodologias de Qualificação dos Edifícios – Aplicação a operações de Reabilitação*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2009.
- [10] Lima, C. *Análise de anomalias. Métodos simplificados*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2009.
- [11] Freitas, V. *Patologia da Construção*. 7<sup>as</sup> Jornadas de Construções Cívicas, pp. 3-18. Porto, 1999.
- [12] Ferreira, M. *A eficiência energética na Reabilitação de Edifícios*. Dissertação de Mestrado, FCT, 2009.
- [13] Calejo, R. *Fiscalização e Coordenação de Obras*. Apontamentos da Disciplina, FEUP, 2005.
- [14] Calavera, J. *Qualidade na Construção*. Ordem dos Engenheiros, 2000.
- [15] Freitas, V., Almeida, V. *PATORREB 2009 – Actas de Encontro*. 3º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios. Porto, FEUP, 2009.
- [16] Euroconstruct  
[http://www.euroconstruct.or/service/cotm/portugal08\\_05/country\\_otm.php](http://www.euroconstruct.or/service/cotm/portugal08_05/country_otm.php) (acedido em 7/01/2010)
- [17] INE – Instituto Nacional de Estatística. *Recenseamento geral da população e da habitação – Censos 2001 (Resultados Definitivos)*. INE, Lisboa  
<http://www.ine.pt/> (acedido em 7/01/2010)
- [18] Bragança, L. *Anomalias mais comuns nas fachadas de edifícios do concelho de Guimarães*. 1º Encontro Nacional sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios. Porto, FEUP, 2003.
- [19] Rodrigues, D. *A evolução do parque habitacional português: Reflexões para o futuro*. INE, Lisboa.
- [20] Jornal Público, Edição de 12/01/2010 (acedido em 12/01/2010)

[21] Building Research Establishment (BRE)

<http://www.bre.co.uk/> (acedido em 14/11/09)

[22] Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). *Patologia da Construção*. In 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação, pp. 1 a 95, LNEC, 1985, Lisboa.

[23] Conseil International du Bâtiment (CIB)

<http://www.cibworld.nl/site/homeindex.html> (acedido em 17/11/2009)

[24] Diagnóstico, levantamento e controlo de qualidade em estruturas e fundações, lda

<http://www.oz-diagnostico.pt/> (acedido em 17/11/2009)

[25] Agence Qualité Construction (AQC)

<http://www.qualiteconstruction.com/outils/fiches-pathologie.html> (acedido em 17/11/2009)

[26] Soeiro, A., Taborda, R. *Análise de Patologias – Metodologia de Quantificação “Causa-Efeito”*. 2º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação, 27 de Junho a 1 de Julho de 1994, pp. 807 a 811, LNEC.

[27] Calejo, R. *Gestão de edifícios – Modelo de simulação técnico-económica*. Dissertação de Doutoramento, FEUP, 2001.

[28] Calejo, R., Westcost, P. *Sistema pericial de apoio ao diagnóstico de patologias em edifícios*. 2º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, 20 e 21 de Março de 2006, FEUP, Porto, pp. 425 a 436, Edições FEUP, Porto.

[29] Silvestre, J. *Sistema de Apoio à Inspeção e Diagnóstico de Anomalias em Revestimentos de Cerâmicos Aderentes*. Dissertação de Mestrado, IST, 2005.

[31] Trotman, P. *Building Pathology at the Building Research Establishment, UK – Cases studies, data bases and feedback to the construction industry*. 2º Encontro sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, 20 e 21 de Março de 2006, FEUP, Porto, pp. 35, Edições FEUP, Porto.

[32] Building Research establishment Ltd, *Defect Action Sheets – The complete set*. London, 2001.

## BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA A ELABORAÇÃO DAS FICHAS DE INTERVENÇÃO

Para além de algumas das referencias acima citadas, utilizou-se a seguinte bibliografia:

Amaral, M. (2008) *Sistemas de Ventilação natural e mistos em edifícios de habitação*. Dissertação de Doutoramento, FEUP.

Coprata – Soluções de desinfestação

[http://www.coprata.pt/index.php?page\\_id=pragas&pragaid=10](http://www.coprata.pt/index.php?page_id=pragas&pragaid=10) (acedido em 15/10/2009)

Construlink

[http://www.construlink.com/Homepage/2003\\_GuiaoTecnico/GuiaoTecnico.php](http://www.construlink.com/Homepage/2003_GuiaoTecnico/GuiaoTecnico.php) (acedido em 17/10/2009)

Construlink. (2008) *Dossier técnico – económico*.

- Costa, L. (2009) Tipificação de soluções de Reabilitação de pavimentos estruturais em madeira em edifícios antigos. Dissertação de Mestrado, FEUP.
- Fontinha, I. (2004). *Comportamento à corrosão e sua prevenção*. LNEC, Lisboa.
- Fontinha, I., Salta, M. (2004). *Componentes metálicos na construção e sua prevenção*. ITPRC 3, Lisboa.
- Fontinha, I. (2002). *Compatibilidade de materiais metálicos com o meio de exposição*. Trabalho de síntese apresentado a concurso para assistente de investigação, LNEC.
- Freitas, V., Torres, M., Guimarães, A. (2008). *Humidade Ascensional*. FEUP Edições, Porto.
- Freitas, V., Sousa, A., Serra, J. (2003). *Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos*. Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica, Coimbra.
- Freitas, V. (2002). *Isolamento térmico de fachadas pelo exterior. Reboco delgado armado sobre poliestireno expandido – ETICS*. Maxit, Porto.
- Hendrick, T. (1967) *A corrosão e os processos anticorrosivos*. INII, Lisboa.
- Lavandeira, R., Silva, S. (1997). *Inibidores de corrosão*. Dissertação de Mestrado, FEUP.
- Lopes, J. (1994). *Revestimentos de Impermeabilização de coberturas em terraço*. ITE 34, LNEC, Lisboa.
- Lopes, J. (1994). *Anomalias em Impermeabilizações de coberturas em terraço*. ITE 33, LNEC, Lisboa.
- Lopes, M. (2007). *Tipificação de soluções de reabilitação de estruturas de madeira em coberturas e edifícios antigos*. Dissertação de Mestrado, FEUP.
- Lopes, T. (2005). *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios: aplicação ao revestimento ETICS*. Dissertação de Mestrado, FEUP.
- Lucas, J., Abreu, M. (2005). *Revestimentos cerâmicos colados. Descolamento*. ITPRC 4, Lisboa.
- Nunes, L., Cruz, H., Fragoso, M. (2006) *Degradação das estruturas de madeira. Térmitas de madeira seca nas Ilhas dos Açores*. Patorreb, Porto.
- prNP 1037-2: 2008. Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 1 – Edifícios de habitação. Ventilação natural.
- prNP 1037-2: 2008. Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 2 – Edifícios de habitação. Ventilação mecânica centralizada de fluxo simples.
- Primo, A. (2008). *Estudo da durabilidade de materiais e sistemas construtivos: sistema ETICS*. Dissertação de Mestrado, FEUP.
- Rodrigues, M., Eusébio, M., Ribeiro, A. (2005). *Revestimentos por pintura: defeitos, causas e reparação*. ITPRC 5, LNEC, Lisboa.
- Sika. (2009). *Catálogo de fichas de produto – Prontuário*. Sika Portugal, Vila Nova de Gaia.
- Silva, J., Abrantes, V. (2007). *Patologia em paredes de alvenaria: causas e soluções*. Seminário sobre paredes de alvenaria.
- Sotecnisol

<http://www.sotecnisol.pt/coberturas-e-fachadas-edificios-deck-pinturas.php> (acedido em 16/10/2009)

Sousa, M., Freitas, V. (2003) Reabilitação de peitoris em pedra com revestimento contínuo à base de resina de poliuretano. Patorreb, FEUP, Porto.

Weber. (2008). *O guia Weber 2008*. Weber Portugal, Aveiro

Xiloquímica

<http://www.xiloquimica.pt/inimigos.php> (acedido em 15/10/2009)



## **ANEXO A1 – FICHAS DE INTERVENÇÃO REALIZADAS NO ÂMBITO DO SIMEH**



ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes/Tectos  
Paramentos interiores**ELIMINAÇÃO DE BOLORES**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

- 1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_
- 2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
- 3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
- 4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

**Bolores**

Manifestam-se como pequenos pontos negros irradiando para manchas salpicadas. As manchas são escuras de coloração preta, cinzenta, castanha ou esverdeada. Desenvolvem-se nas zonas dos paramentos onde os esporos de microorganismos existentes no ar se depositam e encontram as condições necessárias para que proliferem.

A humidade é o agente indispensável para a ocorrência deste fenómeno e pode ter diversas origens.



## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

## Materiais :

- ☐ Água
- ☐ Lixívia
- ☐ Produto fungicida
- ☐ Material de acabamento \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## Equipamentos:

- ☐ Balde
- ☐ Escova
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## III – INTERVENÇÃO

Para a eliminação dos bolores deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

- 1- lavagem esterilizante a 10% de lixívia;
- 2- lavagem com água simples (enxaguadela);
- 3- deixar secar completamente;
- 4- aplicação de um produto fungicida;
- 5- extracção do fungicida, por escovagem, cerca de 3 dias após a sua aplicação;
- 6- pintura geral do paramento ou aplicação de outro acabamento eventualmente previsto.

**Atenção:**

Para a reparação ser eficaz será necessário eliminar a causa da humidade por um processo adequado.

Se a humidade e a possibilidade de futura ocorrência não puderem ser completamente eliminadas, os materiais de acabamento devem ter características tais que dificultem o desenvolvimento de bolores, nomeadamente através da incorporação nos mesmos de adjuvantes fungicidas.

Em casos mais graves, os revestimentos e pinturas afectadas devem ser removidos, devendo, posteriormente, as superfícies ser tratadas com uma sequência de operações semelhante à anterior, desde o ponto 4 inclusive.

## IV— OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V— A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes/Tectos/Pavimentos  
Paramentos interiores**ELIMINAÇÃO DE EFLORESCÊNCIAS**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

- 1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_
- 2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
- 3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
- 4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Eflorescências*

As eflorescências são exsudações de sais minerais solúveis em água, que cristalizam nos paramentos dos elementos de construção. Manifestam-se com o aparecimento de manchas esbranquiçadas, constituídas por flocos cristalinos de aspecto pulverulento ou depósitos peliculares de aspecto vítreo.

A presença simultânea de humidade e sais solúveis é indispensável para a ocorrência deste fenómeno.



## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

## Materiais :

- ☐ Água
- ☐ Lixívia
- ☐ Solução química \_\_\_\_\_
- ☐ Material de acabamento \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## Equipamentos:

- ☐ Balde
- ☐ Escova
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## III – INTERVENÇÃO

Para este tratamento, deve ser realizada uma sequência de operações ao longo do tempo, repetidamente, até que as eflorescências deixem de se formar.

Eflorescências formadas por sais facilmente solúveis:

- 1- escovagem a seco;
- 2- lavagem com detergente neutro dissolvido em água;
- 3- lavagem com água simples (enxaguadela);
- 4- deixar secar completamente.

Eflorescências formadas por sais dificilmente solúveis:

- 1- escovagem a seco;
- 2- lavagem com detergente neutro dissolvido em água;
- 3- tratamento com solução química diluída, adequada à natureza dos sais a eliminar;
- 4- deixar secar completamente.

**Atenção:**

Para a reparação ser eficaz será necessário eliminar a causa da humidade por um processo adequado.

Em casos mais graves, onde se verifique degradação superficial dos paramentos, os revestimentos devem ser removidos, devendo, posteriormente, as superfícies ser tratadas com a sequência de operações indicada. Após conclusão desse tratamento os revestimentos devem ser refeitos.

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exteriores

**TRATAMENTO DE FISSURAS**  
**ENTRE O PANO EXTERIOR DE ALVENARIA E A ESTRUTURA DE SUPORTE**  
**TRATAMENTO LOCALIZADO DA FISSURA**

0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento: _____	
2 . Habitação: _____	Tipologia: _____
3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de ____ / ____ / ____ com a referência: _____	
4 . Intervenção efectuada por: _____ Data: ____ / ____ / ____	

I – ANOMALIA

*Fissuras entre o pano de alvenaria exterior e a estrutura de suporte*

Este tipo de fissuras pode ter diferentes origens. Está relacionado com movimentos diferenciais entre a alvenaria e a estrutura, que podem ser devido a acções higrotérmicas, à rotação excessiva da viga ou laje nessa zona, ou por combinação destes dois efeitos.

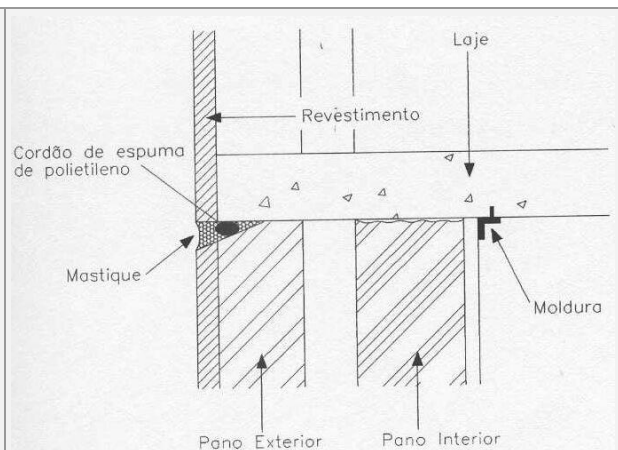
II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

<p><b>Materiais :</b></p> <p><input type="checkbox"/> Cordão de espuma de polietileno extrudido _____</p> <p><input type="checkbox"/> Mastique _____</p> <p><input type="checkbox"/> Tinta _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>	<p><b>Equipamentos:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Disco rotativo</p> <p><input type="checkbox"/> Escova</p> <p><input type="checkbox"/> Pincel / rolo</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p> <p><input type="checkbox"/> _____</p>
--	---

III – INTERVENÇÃO

Esta solução pode ser utilizada quando o revestimento exterior é reboco areado e pintura. A sequência de operações é a seguinte:

- 1- Abertura de uma junta horizontal com 10 mm a 15 mm de espessura e 30 mm de profundidade, na zona da fissura de maneira a criar-se uma separação entre o pano exterior da parede e a laje (viga), e disposta ligeiramente em "V" para o interior;
- 2- Limpeza e remoção de todos os materiais não aderentes;
- 3- Colocação de um cordão de espuma de polietileno extrudido com diâmetro superior em 25% à largura da junta;
- 4- Preenchimento da parte exterior da junta com um material elástico e durável. Para que a fachada fique com um aspecto uniforme, deverá ser utilizado um mastique pintável;
- 5- Aplicação da tinta de acabamento igual à existente na zona da fissura.



**Atenção:**

Esta solução pode ser utilizada em fissuras verticais entre a alvenaria e a estrutura.  
A eficácia da solução depende do grau de estabilização da fissura.

*Esta solução é referida em:*

*Araújo, Álvaro – Anomalias em edifícios. Caracterização e proposta de soluções – Tese de mestrado – U. M. 2001*

*A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.*

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---



ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exteriores

## TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAREDES DE ALVENARIA

TRATAMENTO LOCALIZADO DA FISSURA  
1 mm < largura da fissura < 2 mm

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_

2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_

3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_

4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Fissuras em paredes de alvenaria*

As fissuras têm origem em movimentos diferenciais que podem ser motivados por causas diversas.

O tratamento apresentado nesta ficha, é recomendado para situações em que a fissuração se desenvolve sem orientação bem definida, a largura das fissuras está entre 1 mm e 2 mm e, eventualmente, a fissuração não está estabilizada, isto é, pode sofrer variações de amplitude.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

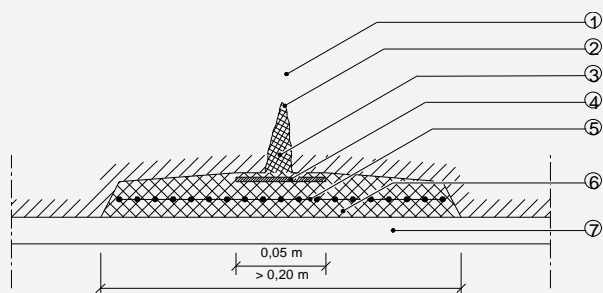
Materiais :	Equipamentos:
<input type="checkbox"/> Mastique sintético _____	<input type="checkbox"/> Disco rotativo
<input type="checkbox"/> Papel adesivo (ex. fita de papel "Kraft") _____	<input type="checkbox"/> Ponteiro
<input type="checkbox"/> Primário de aderência à base de resinas sintéticas (compatível com a argamassa) _____	<input type="checkbox"/> Escova
<input type="checkbox"/> Reboco à base de resinas acrílicas (retracção muito reduzida) _____	<input type="checkbox"/> Jacto de ar
<input type="checkbox"/> Argamassa com polímeros (retracção muito reduzida) _____	<input type="checkbox"/> Martelo
<input type="checkbox"/> Rede de fibra de vidro _____	<input type="checkbox"/> _____
(abertura máxima da rede 4*4 mm <sup>2</sup> , resistência mínima 35 daN/cm, resistente aos "álcalis", compatível quimicamente com os aditivos a empregar na argamassa)	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Material de acabamento _____	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

## III – INTERVENÇÃO

Para a reparação deste tipo de fissuras o conjunto de operações a efectuar são as seguintes:

- I. Remoção do revestimento e do material de reboco adjacente à fissura numa faixa de largura não inferior 20 cm. Os bordos devem ser chanfrados para o interior;
- II. Alargamento das fissuras em forma de "V" com um disco rotativo, 5 mm de espessura e 10 mm de profundidade;
- III. Remoção dos materiais não aderentes e limpeza com jacto de ar;
- IV. Preenchimento da fissura com um mastique sintético;
- V. Aplicação do papel adesivo, com 5 cm de largura, sobre a fissura;
- VI. Execução de um reboco à base de resinas acrílicas ou argamassa com polímero (revestimento curativo);
  - a) aplicação do primário de ligantes sintéticos;
  - b) aplicação de uma primeira camada de revestimento curativo;
  - c) aplicação da armadura;
  - d) aplicação da segunda camada do revestimento curativo;
  - (a armadura deve ficar perfeitamente embebida no reboco)
- VII. Aplicação do revestimento final.

Esquema:



- 1- Suporte
- 2- Fissura
- 3- Mastique sintético
- 4- Papel adesivo
- 5- Rede de fibra de vidro
- 6- Revestimento curativo
- 7- Revestimento final

*Este esquema é preconizado por V. Freitas em pareceres do Laboratório de Física das Construções / Instituto da Construção*

**Atenção:**

Os trabalhos de reparação de fissuras devem ser realizados ao abrigo da chuva e da radiação solar directa, evitando condições atmosféricas rigorosas, como os dias demasiado frios ou quentes (de preferência entre 5°C e 30°C).

As argamassas deverão ser devidamente curadas, caso não exista recomendações específicas do fabricante, proceder à humedificação por pulverização nos 3 dias que se seguem à execução.

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.**

**IV— OBSERVAÇÕES**

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---



---



---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

**V— A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---



---



---



---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exterioresTRATAMENTO DE FISSURAS COM GRANDE ACTIVIDADE  
TRATAMENTO LOCALIZADO DA FISSURA

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspecção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Fissuras com grande actividade*

As fissuras têm origem em movimentos diferenciais que podem ser motivados por diversas causas. Considera-se fissura com grande actividade se apresentar alterações sistemáticas da sua largura.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

## Materiais :

- ☐ Tira de feltro polietileno \_\_\_\_\_
- ☐ Reboco à base de resinas acrílicas (retracção muito reduzida) \_\_\_\_\_
- ☐ Argamassa com polímeros (retracção muito reduzida) \_\_\_\_\_
- ☐ Rede de fibra de vidro / metálica \_\_\_\_\_
- ☐ Material de acabamento \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## Equipamentos:

- ☐ Disco rotativo ☐ Ponteiro
- ☐ Escova
- ☐ Martelo
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

## III – INTERVENÇÃO

Para a reparação deste tipo de fissuras o conjunto de operações a efectuar são as seguintes:

- 1- Corte e extracção do revestimento numa faixa com pelo menos 150 mm de largura, ao longo da fenda;
  - 2- Limpeza do suporte tornando-o numa superfície regular;
  - 3- Colocação de uma tira de feltro de polietileno, com uma largura mínima de 100 mm;
  - 4- Aplicação de um novo revestimento, com uma armadura de fibra de vidro ou metálica, embebida no revestimento.
- O revestimento deverá ser não retráctil, de flexibilidade melhorada, por exemplo utilizando ligantes sintéticos.

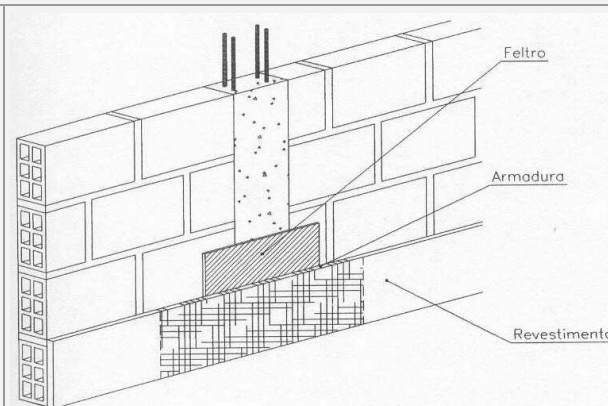
**Atenção:**

Esta solução pode ser utilizada, para reparação de fissuras, em suportes contíguos de materiais diferentes, revestidos em continuidade, como por exemplo as zonas de ligação betão/alvenaria rebocadas exteriormente.

Nestes casos as superfícies devem ser tratadas com uma sequência de operações semelhante à anterior, a menos dos pontos 1 e 3 que apresentam as seguintes diferenças:

- 1' - Corte e extracção do revestimento na largura do elemento de betão acrescido no mínimo de 75 mm para cada lado;
- 3' - Aplicação de uma tira de feltro de polietileno, com a largura do elemento de betão acrescido de pelo menos 50 mm para cada lado;

*Esta solução é referida por Álvaro Araújo em: Anomalias em edifícios. Caracterização e proposta de soluções, Tese de mestrado, U. M. 2001*



Solução para suportes de materiais diferentes

**Solução alternativa:**

Quando as fissuras não estabilizadas, com grande actividade, apresentam uma geometria muito regular (vertical ou horizontal) poderá ser vantajoso considerar a hipótese de transformar a fissura em junta de construção, aplicando posteriormente um cobre-juntas.

Ver FI\_EP.Ext. Pr 03

*A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.*

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes/Tectos  
Paramentos interiores**CONDENSAÇÕES SUPERFICIAIS**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

- 1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_
- 2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
- 3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
- 4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Condensação*

A uma quantidade de vapor de água existente no ar corresponde um valor mínimo da temperatura, abaixo da qual não se pode descer sem que ocorram condensações (temperatura ponto de orvalho). Em condições de Inverno as superfícies interiores da envolvente do edifício apresentam uma temperatura inferior à do ar interior. Se a sua temperatura descer abaixo da temperatura do ponto de orvalho para a quantidade de vapor de água existente no ar, dão-se condensações nessas superfícies.

Em geral, as condensações, manifestam-se pelo aparecimento de manchas, generalizadas ou localizadas, de humidade ou bolores.

## II – SOLUÇÕES DE REPARAÇÃO

Em casos mais graves de condensação superficial, as intervenções deixam de poder ser simples reparações e, por vezes, pelos meios técnicos e económicos exigidos entra-se na área da reabilitação. Nestes casos será necessário proceder a um diagnóstico adequado, de modo a se poder chegar a uma solução de reparação eficaz, passando muitas vezes pela necessidade de um projecto pormenorizado.

De um modo geral pode-se dizer que as soluções para evitar condensações são de três tipos:

- Reforço do isolamento térmico da envolvente (intervenção nas paredes para reforço do isolamento térmico actuando pelo exterior, interior ou em caso de alvenaria dupla na caixa de ar e/ou intervenção nas coberturas também para reforço do isolamento térmico);
- Reforço da ventilação dos espaços (por exemplo pela adopção de grelhas de abertura permanente em zonas de serviço, grelhas reguláveis nas zonas de estar e de dormir, instalação de sistemas mecânicos de extracção em cozinhas e casas de banho);
- Reforço da temperatura ambiente (aquecer o ambiente de forma moderada, mas constante, durante o período de Inverno, por forma a obter condições razoáveis de conforto).

Em certas circunstâncias, a solução ideal passa pela implementação em conjunto das medidas anteriormente referidas.

## III – RECOMENDAÇÕES PARA OS HABITANTES

Os moradores podem contribuir, de forma significativa, para a redução do risco de condensações, bastando simplesmente no dia a dia criarem hábitos de arejamento das habitações e de produção moderada de vapor de água (confinar a produção de vapor aos locais destinados para esse fim). De seguida faz-se algumas recomendações:

- Arejamento diário das habitações, abrir as janelas para renovar completamente o ar dos compartimentos, principalmente se não existirem grelhas de entrada de ar;
- Os dispositivos individuais de extracção devem ser mantidos em funcionamento nas alturas apropriadas, isto é, aquando da produção de vapor e até que o excesso de vapor tenha sido removido;
- Depois do banho, manter a porta da instalação sanitária fechada, de modo a que o vapor de água não se espalhe pelos restantes compartimentos. Caso exista janela ou postigo deve ser aberto. Em casas de banho interiores com dispositivos de extracção reguláveis deverá ser assegurada a sua abertura de modo a eliminar o vapor em excesso;
- Nas cozinhas os exaustores devem ser ligados quando se inicia a preparação de refeições e deve ser desligado algum tempo depois de terminar. É conveniente manter a porta da cozinha fechada enquanto temos neste compartimento produção de vapor de água;
- Havendo necessidade de colocar roupa a secar no interior da habitação, deve ser feito nos locais apropriados como a lavandaria;
- Não se deve tapar as grelhas de entrada ou saída de ar;
- Não se deve colocar roupa a secar nos aquecedores;
- Aquecer a habitação durante os períodos de Inverno;
- Evitar a utilização de aquecedores móveis a gás;
- Evitar o excesso de plantas e de animais domésticos.

**Nota:**

Como consequência da condensação surgem frequentemente manchas de bolores nos paramentos interiores. Os procedimentos para a eliminação de bolores estão descritos na ficha de intervenção FI\_EP.Pr/Tt 01.

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exteriores**TRATAMENTO DE FISSURAS EM PAREDES DE ALVENARIA**  
**TRATAMENTO GENERALIZADO DA FACHADA**  
**largura da fissura < 1 mm**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_

2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_

3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_

4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Fissuras em paredes de alvenaria*

As fissuras têm origem em movimentos diferenciais que podem ser motivados por causas diversas.

O tratamento apresentado nesta ficha, é recomendado para situações em que a fissuração se desenvolve sem orientação bem definida e de um modo generalizado pela fachada. Normalmente apenas se manifestam no revestimento. Esta solução exige uma intervenção em toda a fachada.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

## Materiais :

- ☐ Mastique sintético \_\_\_\_\_
- ☐ Primário (compatível com o revestimento a utilizar) \_\_\_\_\_
- ☐ Tinta à base de resinas acrílicas \_\_\_\_\_  
(alto teor de ligantes e elevada elasticidade)
- ☐ Barramento curativo de ligantes sintéticos à base de resinas acrílicas \_\_\_\_\_
- ☐ Rede de fibra de vidro \_\_\_\_\_  
(resistente aos "álcalis")
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## Equipamentos:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Disco rotativo | <input type="checkbox"/> Ponteiro |
| <input type="checkbox"/> Escova         | <input type="checkbox"/> Martelo  |
| <input type="checkbox"/> Jacto de ar    | <input type="checkbox"/> Trincha  |
| <input type="checkbox"/> _____          | <input type="checkbox"/> _____    |
| <input type="checkbox"/> _____          | <input type="checkbox"/> _____    |
| <input type="checkbox"/> _____          | <input type="checkbox"/> _____    |
| <input type="checkbox"/> _____          | <input type="checkbox"/> _____    |

## III – INTERVENÇÃO

Para a reparação de fissuras com 0.2 mm < largura da fissura < 1 mm:

0. Verificar o estado de aderência do revestimento, batendo ao de leve no paramento, se soar a oco é porque se verifica desprendimento, sendo necessário retirar todo o material não aderente, substituindo-o por um novo. Ao refazer o revestimento terá que haver o cuidado de melhorar a aderência sobre o suporte, através de um salpico de argamassa de cimento e areia, ou aplicando um primário de melhoramento de aderência ;
- I. Remoção da tinta não aderente ao suporte (caso o reboco não seja substituído);
- II. Escovagem geral do paramento para eliminar poeiras e material friável;
- III. Execução de revestimento curativo de ligantes sintéticos à base de resinas acrílicas;
- aplicação do primário;
  - aplicação da 1ª camada de revestimento;
  - aplicação da armadura e da 2ª camada de revestimento;
  - aplicação da 3ª camada de revestimento;
- O revestimento deverá ser aplicado com escova ou trincha e em demãos cruzadas, atingindo uma espessura entre 0.5 mm e 0.7 mm

Para a reparação de fissuras com largura < 0.2 mm:

Para a reparação deste tipo de fissura pode-se utilizar uma solução semelhante à anteriormente descrita, sem aplicação da armadura, seguindo as operações I, II e III. Neste caso é, muitas vezes, suficiente uma pintura não armada, aplicada em demãos cruzadas, em duas ou três camadas.

**Atenção:**

Os trabalhos de pintura ser realizados com condições atmosféricas rigorosas. A temperatura deve estar compreendida entre 5°C e 35°C. A humidade relativa não deve exceder 85%. Não deve haver poeiras no ar.

As superfícies a tratar devem estar secas, de preferência, com teores de humidade inferiores a 5%.

É necessário verificar se o produto utilizado é suficientemente permeável ao vapor de água. Se o produto não for permeável, é imprescindível avaliar as condições de dissipação do vapor de água proveniente do interior. Em casos de paredes duplas, será de considerar-se a hipótese de executar orifícios superiores e inferiores espaçados 1.5 m e com secção de 5 cm<sup>2</sup>, de maneira a criar uma ventilação da caixa de ar.

**Solução alternativa:**

Em alternativa à solução apresentada para fissuras com 0.2 mm < largura da fissura < 1 mm, pode optar-se por considerar a hipótese de um reboco delgado armado à base de resinas acrílicas ou uma pintura armada.

**Nota:**

*Qualquer das soluções apresentadas envolve uma intervenção integral em todas as fachadas, tratando problemas estéticos e de possíveis infiltrações pelas paredes. Caso o edifício apresente outras anomalias como condensações e/ou desconforto térmico, é aconselhável considerar a hipótese de uma solução mais completa com isolamento térmico. Neste caso será necessário um estudo detalhado, não se enquadrando nas intervenções de reparação mas sim na reabilitação.*

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.**

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---



---



---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---



---



---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---



ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exteriores

## TRATAMENTO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## I – ANOMALIA

*Tratamento de juntas de dilatação*

As anomalias em juntas podem ser diversas, afectando as diferentes camadas, estando normalmente relacionadas com deficiência de vedação exterior. As causas podem ser variadas, desde o envelhecimento dos materiais ou a utilização de produtos inadequados até a erros na execução dos trabalhos.

Nesta ficha de intervenção, apresenta-se o tratamento completo de uma junta de dilatação. Em função do estado de degradação da junta, poderá ser necessário, ou não, realizar todas as tarefas que se descrevem.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

## Materiais :

- ☐ Fita de papel adesiva (para protecção dos lados da junta) \_\_\_\_\_
- ☐ Mastique à base de poliuretano \_\_\_\_\_  
(Elastómero de 1ª categoria, segundo a certificação da SNJF – França)
- ☐ Cordão de espuma de polietileno \_\_\_\_\_
- ☐ Cobre-juntas \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

## Equipamentos:

- ☐ Disco rotativo ☐ Ponteiro
- ☐ Escova ☐ Jacto de ar
- ☐ Martelo
- ☐ “Pistola” para aplicação do mastique \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

## III – INTERVENÇÃO

Para o tratamento de juntas de dilatação o conjunto de operações a efectuar são as seguintes:

- I. Retirar todo o tratamento de junta que se apresente degradado;
- II. Remoção de todo o material não aderente e limpeza com jacto de ar;
- III. Caso seja necessário realizar um fundo de junta;

Aplicação de um cordão de espuma de polietileno, com diâmetro superior a 25% da largura da junta. O cordão não deve ser excessivamente esticado e a sua película superficial não deve ser cortada ou furada;

A relação entre a largura (L) e a profundidade (P) da junta deve ser a seguinte:

$$8 \text{ mm} < L < 12 \text{ mm} \rightarrow P = L$$

$$12 \text{ mm} < L < 40 \text{ mm} \rightarrow P = L/2 \pm 0.15L$$

- IV. Protecção do bordo exterior da junta com fita adesiva;

- V. Aplicação do mastique de estanquidade à base de poliuretano;

Se as juntas apresentarem  $L < 15 \text{ mm}$ , devem ser preenchidas por uma só passagem, utilizando uma “pistola” adequada.

O preenchimento das juntas largas, deve ser efectuado em três passagens, duas delas apertando o bico da “pistola” contra os dois bordos da junta e a terceira na zona central contra o fundo de junta.

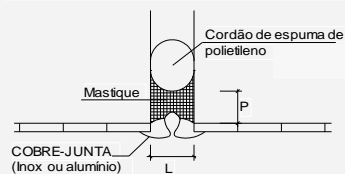
Antes da formação da película, alisar a superfície do mastique, seguindo as instruções do fabricante.

- VI. Aplicação de cobre-juntas (eventualmente);

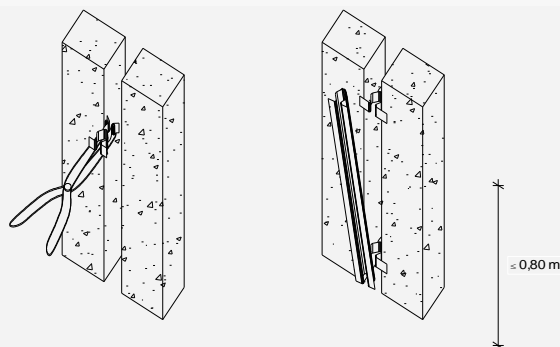
Os cobre-juntas a utilizar nas juntas verticais poderão ser, por exemplo, em alumínio ou inox, devendo obedecer aos princípios definidos nos esquemas seguintes:

Esquemas:

Pormenor da junta



Pormenor da fixação do cobre-juntas

**Atenção:**

Para a aplicação do mastic a junta tem que estar perfeitamente seca e limpa, isenta de partículas friáveis, poeiras ou gorduras.

*A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.*

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---



---



---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

Designação:	Referência:	Nota:
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

## V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---



---



---



---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---

ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes de fachada  
Paramentos exteriores**REPINTURA**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento:	_____
2 . Habitação:	_____ Tipologia: _____
3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de	____ / ____ / ____ com a referência: _____
4 . Intervenção efectuada por:	_____ Data: ____ / ____ / ____

## I – ANOMALIA

*Repintura*

O revestimento por pintura tem, de um modo geral, como principais funções proteger e/ou decorar o substrato. As anomalias neste tipo de revestimento podem ser diversas, como por exemplo a fissuração, o despelamento, o empolamento, a farinação da tinta, o aparecimento de manchas pela retenção de sujidade, pelo desenvolvimento de fungos ou pela descoloração da tinta. Estas anomalias, entre outras, podem afectar uma ou ambas as funções principais do revestimento por pintura.

A origem das anomalias pode ser diversa, podendo influenciar directamente o substrato ou só o revestimento. De entre as diferentes causas referimos o envelhecimento natural da tinta, que surge inevitavelmente mesmo na ausência de anomalias na base de aplicação. Este tipo de revestimento, para conseguir um desempenho aceitável, exige uma manutenção periódica. É necessário com uma determinada periodicidade, sendo esta dependente, entre outras coisas, do esquema de pintura utilizado, aplicar um novo revestimento (repintar).

Nesta ficha de intervenção, apresenta-se de uma forma geral as operações necessárias para se efectuar a repintura de um elemento.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

<b>Materiais :</b> <input type="checkbox"/> Água <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Esquema de pintura _____ <input type="checkbox"/> Primário _____ <input type="checkbox"/> Subcapa _____ <input type="checkbox"/> Tinta de acabamento _____ <input type="checkbox"/> Betume _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>Equipamentos:</b> <input type="checkbox"/> Trincha <input type="checkbox"/> Rolo <input type="checkbox"/> Pistola para aplicação de tinta <input type="checkbox"/> Jacto de ar <input type="checkbox"/> Andaime _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
---	---

## III – INTERVENÇÃO

Para a repintura de um elemento as operações a efectuar serão as que se descrevem em seguida, sendo algumas delas dependentes do estado do suporte:

I. Protecção dos vários componentes constituintes das fachadas (portas, janelas, envidraçados,...), com plásticos por exemplo;

II. Preparação da superfície a pintar;

Esta etapa compreende um conjunto de operações que têm como finalidade proporcionar uma superfície homogénea, de rugosidade conhecida e apta a receber a pintura.

Antes de se efectuar uma pintura parcial ou total, todas as anomalias imputáveis à base de aplicação devem ser eliminadas. Os trabalhos para o adequado tratamento da base dependem da natureza dos defeitos e da sua intensidade.

As superfícies devem ficar isentas de óleos, gorduras, poeiras, tintas velhas não aderentes, eflorescências ou fungos.

- Tratamento das fissuras que eventualmente existam (ver Fichas de Intervenção de tratamento de fissuras);
- Verificação do estado de aderência do reboco, batendo ao de leve no paramento, se soar a oco é porque se verifica desprendimento, sendo necessário retirar todo o material não aderente, substituindo-o por um novo. Ao refazer o revestimento terá que haver o cuidado de melhorar a aderência sobre o suporte, através de um salpico de argamassa de cimento e areia, ou aplicando um primário de melhoramento de aderência;

- c) Verificação do estado de aderência do revestimento antigo (tinta), para se proceder ou não à remoção integral da pintura existente;
- Para pinturas lisas efectuar o teste da quadrícula. Cortar a pintura (ex. com um x-acto) em quadrados de 2\*2 mm, numa área de 10\*10 mm. Se mais de 20% dos quadrados se destacarem é necessário removê-la na totalidade.
  - Para tintas sobre suportes rugosos, verificar a aderência com uma espátula. Se a tinta se remover com facilidade é necessário eliminá-la totalmente.

(Sugestões para verificação da aderência retiradas de "O Guia Weber 2002")

d) Eliminação da pintura antiga;

- Quando não é necessário remover a totalidade da tinta antiga, as porções de tinta não aderentes podem ser eliminadas por escovagem. Se a restante zona se apresentar muito lisa e/ou brilhante deve efectuar-se uma ligeira lixagem, de modo a criar rugosidade que vá aumentar a aderência da nova tinta a aplicar.
  - Para se proceder à eliminação de toda a tinta velha pode-se recorrer a um dos seguintes métodos, consoante as necessidades;
    - Decapagem química. Aplicar o decapante, deixar actuar e raspar com uma espátula. Eliminar os restos da tinta com a ajuda de uma bomba de água de alta pressão (deixar secar completamente o suporte antes de pintar).
    - Decapagem abrasiva. Utilizar por ex. um jacto projecção de areia em seco ou húmido (se utilizar água, deixar secar completamente o suporte antes de pintar).
    - Decapagem térmica. Utilizar um jacto de chama para aquecer o revestimento de modo a amolecê-lo, mas sem queimar. Raspar com ferramenta aquecida. Lavar com jacto de água (deixar secar completamente o suporte antes de pintar).
- e) Quando o revestimento antigo se encontra aderente à base e manchado devido, por ex., à retenção de sujidade, recomenda-se a lavagem com um detergente neutro seguida de lavagem com água. Se o revestimento se apresentar muito liso e/ou brilhante é aconselhável uma ligeira lixagem de modo a criar rugosidades que facilitem a aderência do novo acabamento;
- f) Eliminação de óleos e gorduras por limpeza com solventes ou soluções aquosas detergentes;
- g) Eliminação dos fungos e tratamento da superfície com fungicidas ou algicidas adequados;
- h) Limpeza de eflorescências (ver FI\_EP.Pr/Tt/Pv 02). É aconselhável aguardar alguns dias de modo a verificar se há aparecimento de mais eflorescências, o que seria indicação da existência de água. Neste caso ter-se-ia que proceder à sua eliminação antes de qualquer pintura;
- i) Deixar secar completamente o suporte antes de pintar.

III. Aplicação do esquema de pintura;

Quando não se torna necessário remover totalmente a tinta antiga, deve procurar-se que não haja incompatibilidade entre esta e a nova demão, tentando sempre que possível aplicar uma tinta do mesmo tipo.

Na aplicação do esquema de pintura (conjunto de tintas ou produtos similares a aplicar sobre o suporte, segundo determinada ordem, fixando a espessura ou o n.º de demãos sucessivas) deve-se ter sempre em conta as condições de aplicação que o fabricante indica nas fichas técnicas de cada produto.

IV. Remoção das protecções e limpeza de eventuais detritos de tinta.

**Atenção:**

Os trabalhos de pintura não devem ser realizados com condições atmosféricas rigorosas. A temperatura deve estar compreendida entre 5°C e 35°C. A humidade relativa não deve exceder 85%. Não deve haver poeiras no ar.

As superfícies a pintar devem estar secas, de preferência, com teores de humidade inferiores a 5%.

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.**

**Fichas de Intervenção relacionáveis:**

Tratamento de fissuras: FI\_EP.Ext. Pr 03, FI\_EP.Ext. Pr 04, FI\_EP.Ext. Pr 07

Eliminação de manchas: *Procedimentos de manutenção*

IV— OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---



ELEMENTOS PRINCIPAIS – Paredes/ Tectos  
Paramentos interiores**REPINTURA**

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento: _____
2 . Habitação: _____ Tipologia: _____
3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de ____ / ____ / ____ com a referência: _____
4 . Intervenção efectuada por: _____ Data: ____ / ____ / ____

## I – ANOMALIA

*Repintura*

O revestimento por pintura tem, de um modo geral, como principais funções proteger e/ou decorar o substrato. As anomalias neste tipo de revestimento podem ser diversas, como por exemplo a fissuração, o despelamento, o empolamento, a farinação da tinta, o aparecimento de manchas pela retenção de sujidade, pelo desenvolvimento de fungos ou pela descoloração da tinta. Estas anomalias, entre outras, podem afectar uma ou ambas as funções principais do revestimento por pintura.

A origem das anomalias pode ser diversa, podendo influenciar directamente o substrato ou só o revestimento. De entre as diferentes causas referimos o envelhecimento natural da tinta, que surge inevitavelmente mesmo na ausência de anomalias na base de aplicação. Este tipo de revestimento, para conseguir um desempenho aceitável, exige uma manutenção periódica. É necessário com uma determinada periodicidade, sendo esta dependente entre, outras coisas, do esquema de pintura utilizado, aplicar um novo revestimento (repintar).

Nesta ficha de intervenção, apresenta-se de uma forma geral as operações necessárias para se efectuar a repintura de um paramento interior.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

<b>Materiais :</b> <input type="checkbox"/> Água <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Esquema de pintura _____ <input type="checkbox"/> Primário _____ <input type="checkbox"/> Subcapa _____ <input type="checkbox"/> Tinta de acabamento _____ <input type="checkbox"/> Betume _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>Equipamentos:</b> <input type="checkbox"/> Pincel <input type="checkbox"/> Trincha <input type="checkbox"/> Rolo com cabo extensível <input type="checkbox"/> Plásticos antiderrapantes para o chão <input type="checkbox"/> Plásticos fino para protecção dos diversos componentes (móveis, candeeiros, parapeito, ...) <input type="checkbox"/> Fita crespada para protecção de interruptores, tomadas, rodapé, ombreiras, ... <input type="checkbox"/> Escadote <input type="checkbox"/> tabuleiros para espalhar a tinta <input type="checkbox"/> Equipamento de protecção pessoal <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
--	---

## III – INTERVENÇÃO

Para a repintura de um elemento as operações a efectuar serão as que se descrevem em seguida, sendo algumas delas dependentes do estado do suporte:

## I. Organização do compartimento e protecção dos vários componentes;

- a) Reunir os móveis no centro da divisão e cobrir com plásticos;
- b) Proteger todos os componentes (candeeiros, parapeitos, ...) com plástico fino;
- c) Recobrir com fita adesiva interruptores, tomadas e os aros das portas e janelas;
- d) Retirar cortinas, quadros e outros adornos das paredes;
- e) Retirar os tapetes e limpar/aspirar o chão;
- f) Proteger o chão com plásticos antiderrapantes.

**II. Preparação da superfície a pintar;**

Esta etapa compreende um conjunto de operações que têm como finalidade proporcionar uma superfície homogênea, de rugosidade conhecida e apta a receber a pintura.

Antes de se efectuar uma pintura parcial ou total, todas as anomalias imputáveis à base de aplicação devem ser eliminadas. Os trabalhos para o adequado tratamento da base dependem da natureza dos defeitos e da sua intensidade.

As superfícies devem ficar isentas de óleos, gorduras, poeiras, tintas velhas não aderentes, eflorescências ou fungos.

- a) Tratamento das fissuras que eventualmente existam;
- b) Verificação do estado de aderência do reboco, batendo ao de leve no paramento, se soar a oco é porque se verifica desprendimento, sendo necessário retirar todo o material não aderente, substituindo-o por um novo. Ao refazer o revestimento terá que haver o cuidado de melhorar a aderência sobre o suporte, através de um salpico de argamassa de cimento e areia, ou aplicando um primário de melhoramento de aderência;
- c) Eliminação da pintura antiga não aderente ou empoçada, raspando. Passar lixa fina na superfície de modo a ficar nivelada;
- d) Quando a tinta antiga está perfeitamente aderente à base, e, apresenta um aspecto muito liso e/ou brilhante é aconselhável uma ligeira lixagem de modo a criar rugosidades que facilitem a aderência do novo acabamento;
- e) Quando o revestimento antigo se encontra aderente à base e manchado devido, por ex., à retenção de sujidade, recomenda-se a lavagem com um detergente neutro seguida de lavagem com água;
- f) Eliminação de óleos e gorduras por limpeza com solventes ou soluções aquosas detergentes;
- g) Eliminação dos fungos e tratamento da superfície com fungicidas ou algicidas adequados (ver FI\_EP.Pr/Tt 01);
- h) Limpeza de eflorescências (ver FI\_EP.Pr/Tt/Pv 02). É aconselhável aguardar alguns dias de modo a verificar se há aparecimento de mais eflorescências, o que seria indicação da existência de água. Neste caso ter-se-ia que proceder à sua eliminação antes de qualquer pintura;
- i) Deixar secar completamente o suporte antes de pintar.

**III. Aplicação do esquema de pintura;**

Quando não se torna necessário remover totalmente a tinta antiga, deve procurar-se que não haja incompatibilidade entre esta e a nova demão, tentando sempre que possível aplicar uma tinta do mesmo tipo.

Na aplicação do esquema de pintura (conjunto de tintas ou produtos similares a aplicar sobre o suporte, segundo determinada ordem, fixando a espessura ou o n.º de demãos sucessivas) deve-se ter sempre em conta as condições de aplicação que o fabricante indica nas fichas técnicas de cada produto.

**Tecto**

- Pintar os ângulos formados pela parede e o tecto com um pincel pequeno;
- Pintar o tecto com uma trincha ou rolo, começando pela zona mais próxima das janelas. Em contraluz é mais fácil visualizar falhas e irregularidades da pintura;
- Deixar secar bem antes de aplicar uma segunda demão.

**Paredes**

- Pintar os ângulos formados pelas paredes, à volta das portas e janelas e junto dos rodapés com uma trincha;
- Pintar as grandes superfícies com um rolo, dando duas passagens cruzadas para estender bem a tinta, primeiro na horizontal e depois na vertical;
- Deixar secar bem antes de aplicar uma segunda demão.

**IV. Remoção das protecções e limpeza de eventuais detritos de tinta;**

- Mal se acabe de pintar, retirar a fita adesiva por onde se começou a pintar, para evitar arrancar a tinta seca da parede.
- Retirar os plásticos após secagem completa da tinta devido ao levantamento de pó.
- Remover pequenas manchas de tinta, enquanto fresca, com água e sabão ou diluente, conforme a tinta utilizada. Depois de seca retirar a tinta com um espátula.

**Atenção:**

É conveniente que durante os trabalhos de pintura, o dia esteja seco e o ambiente bem ventilado, devendo-se manter as portas e as janelas abertas.

As superfícies a pintar devem estar secas, de preferência, com teores de humidade inferiores a 5%.

***A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.***

**IV— OBSERVAÇÕES**



Cuidados especiais para a intervenção em análise

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:	Referência:	Nota:

V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável



## COMPONENTES – Componentes Metálicos Exterior

## REPINTURA

## 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_

2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_

3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ /\_\_\_\_ /\_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_

4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## 1 – ANOMALIA

## Repintura

O revestimento por pintura para além da função decorativa, desempenha um papel muito importante na protecção do substracto em que se encontra aplicado, actua como um escudo que impede a acção dos vários agentes de degradação. As anomalias neste tipo de revestimento podem ser diversas, como por exemplo a fissuração, o despelamento, o empolamento, a farinação da tinta, o aparecimento de manchas pela retenção de sujidade ou pelo aparecimento de ferrugem. Estas anomalias, entre outras, podem afectar uma ou ambas as funções principais do revestimento por pintura.

A origem das anomalias pode ser diversa, podendo influenciar directamente o substracto ou só o revestimento. De entre as diferentes causas referimos o envelhecimento natural da tinta, que surge inevitavelmente mesmo na ausência de anomalias na base de aplicação. Este tipo de revestimento, para conseguir um desempenho aceitável, exige uma manutenção periódica. É necessário com uma determinada periodicidade, sendo esta dependente entre, outras coisas, do esquema de pintura utilizado, aplicar um novo revestimento (repintar).

Nesta ficha de intervenção, apresenta-se de uma forma geral as operações necessárias para se efectuar a repintura de um componente metálico.

## II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

<b>Materiais :</b> <input type="checkbox"/> Água <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> Esquema de pintura _____ <input type="checkbox"/> Primário _____ <input type="checkbox"/> Subcapa _____ <input type="checkbox"/> Tinta de acabamento _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<b>Equipamentos:</b> <input type="checkbox"/> Trincha <input type="checkbox"/> Rolo <input type="checkbox"/> Pistola para aplicação de tinta <input type="checkbox"/> Jacto de ar <input type="checkbox"/> Andaime _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
--	---

### III – INTERVENÇÃO

Para a repintura de um elemento as operações a efectuar serão as que se descrevem em seguida, sendo algumas delas dependentes do estado do suporte:

I. Protecção de elementos e componentes adjacentes (se necessário):

## II. Preparação da superfície a pintar:

Esta etapa compreende um conjunto de operações que têm como finalidade proporcionar uma superfície homogênea, de rugosidade conhecida e apta a receber a pintura.

Antes de se efectuar uma pintura parcial ou total, todas as anomalias imputáveis à base de aplicação devem ser eliminadas.

Os trabalhos para o adequado tratamento da base, e grau de preparação, dependem da natureza do material, da espessura da superfície, do esquema de pintura a empregar, das condições de serviço e, da natureza dos defeitos e sua intensidade. No campo “Notas” na página seguinte, apresenta-se a descrição dos graus de preparação do substrato e o respectivo método aplicável.

As superfícies devem ficar isentas de óleos, gorduras, poeiras, ferrugem, calamina, tintas velhas não aderentes.

## III. Aplicação do esquema de pintura;

Quando não se torna necessário remover totalmente a tinta antiga, deve procurar-se que não haja incompatibilidade entre esta e a nova demão, tentando sempre que possível aplicar uma tinta do mesmo tipo.

Na aplicação do esquema de pintura (conjunto de tintas ou produtos similares a aplicar sobre o suporte, segundo determinada ordem, fixando a espessura ou o n.º de demãos sucessivas) deve-se ter sempre em conta as condições de aplicação que o fabricante indica nas fichas técnicas de cada produto.

O processo de aplicação tem que ser adequado ao esquema de pintura, seguindo o recomendado nas fichas dos produtos.

## IV. Remoção das protecções e limpeza de eventuais detritos de tinta.

## Notas:

- Apresentação de designação e especificação dos graus de preparação do substracto segundo as normas ISO 8501.

Os graus de limpeza ou preparação da superfície são designados por letras, que representam o método utilizado, e por um número que indica o grau.

St – limpeza com ferramentas manuais e mecânicas

Sa – limpeza por projecção de abrasivos

FI – limpeza com chama

Grau (padrões fotográficos)	Descrição
St <sub>1</sub>	<i>Não está incluída nas normas ISO uma vez que corresponde a uma superfície imprópria para pintar.</i>
St <sub>2</sub>	<u>Limpeza cuidada com ferramentas manuais ou mecânicas.</u> Quando examinada a olho nu a superfície deve estar isenta de óleo, gorduras, sujidades visíveis, calamina, ferrugem e tintas ou matérias estranhas de fraca aderência.
St <sub>3</sub>	<u>Limpeza muito cuidada com ferramentas manuais e mecânicas.</u> Como no caso anterior mas com brilho metálico.
Sa <sub>2</sub>	<u>Limpeza cuidada por projecção de abrasivo.</u> Quando examinada a olho nu, a superfície deve estar isenta de óleo, gordura, sujidades visíveis, calamina, ferrugem, tinta e matérias estranhas. Todos os contaminantes remanescentes devem estar firmemente aderentes.
Sa <sub>2 1/2</sub>	<u>Limpeza muito cuidada por projecção de abrasivo.</u> Quando examinada a olho nu, a superfície deve estar isenta de óleo, gordura, sujidades visíveis, calamina, ferrugem, tinta e matérias estranhas. Quaisquer resíduos remanescentes devem aparecer apenas como ligeiras marcas sob a forma de manchas ou riscas.
Sa <sub>3</sub>	<u>Limpeza a metal branco por projecção de abrasivo.</u> Quando examinada a olho nu, a superfície deve estar isenta de óleo, gordura, sujidades visíveis, calamina, ferrugem, tinta e matérias estranhas. Deve apresentar cor metálica uniforme.
FI	<u>Limpeza à chama.</u> Quando examinada a olho nu, a superfície deve estar isenta de calamina, ferrugem, tinta matérias estranhas. Quaisquer resíduos remanescentes devem aparecer somente como um matizado.

- Os trabalhos de pintura não devem ser realizados com condições atmosféricas rigorosas. A temperatura deve estar compreendida entre 5°C e 35°C. A humidade relativa não deve exceder 85%. Não deve haver poeiras no ar.
- As superfícies a pintar devem estar secas, limpas e a temperatura deve ser superior no mínimo em 2 °C à temperatura do ponto de orvalho medido no local do trabalho.

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos.**

## IV – OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

V— A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável

---



ELEMENTOS PRINCIPAIS – Coberturas inclinadas  
Revestimento com chapas de fibrocimento

**INTERVENÇÕES EM COBERTURAS DE FIBROCIMENTO**  
**INFORMAÇÃO GERAL**

0 – INFORMAÇÃO GERAL

- 1 . Empreendimento: \_\_\_\_\_
- 2 . Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
- 3 . Seguimento do Diagn. Preliminar /Diagn. Específico /Inspeção de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
- 4 . Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

I – ANOMALIA

As coberturas inclinadas estão sujeitas, devido à sua configuração e exposição, a um conjunto de anomalias que podem pôr em risco o seu desempenho. Estas anomalias podem surgir em zona corrente da cobertura, afectando directamente o revestimento, como as fracturas, a fissuração, o desenvolvimento de musgos e plantas, ou em pontos singulares, como as anomalias nas ligações a elementos emergentes ou imergentes.

Para se conseguir um bom desempenho das coberturas, é necessário que se preceda a uma manutenção periódica, que poderá ir desde a simples limpeza até à substituição de elementos.

Nesta ficha apresenta-se, de um modo geral, dois grupos de informações, um com recomendações específicas para as intervenções relacionadas com a manutenção e o outro com informação geral sobre cuidados a ter sempre que se realize trabalhos na cobertura.

II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Materiais:	Equipamentos:
<input type="checkbox"/> Chapas de fibrocimento _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Equipamento de protecção pessoal
<input type="checkbox"/> Acessórios de fixação _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Luvas <input type="checkbox"/> Máscara <input type="checkbox"/> Óculos <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Cordão de vedação _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Equipamento de protecção colectiva
<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Guarda-corpos <input type="checkbox"/> Redes <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Pranchas de madeira _____ <input type="checkbox"/> Serrote <input type="checkbox"/> Furadeira <input type="checkbox"/> Torquês
<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____

III – INTERVENÇÃO

Para além das várias intervenções de manutenção da cobertura, que são realizadas com uma certa regularidade, há também a necessidade corrente de realizar intervenções, de instalação/manutenção/reparação, nos diversos equipamentos que nela estão instalados. Quaisquer que sejam os trabalhos a realizar na cobertura, há certos cuidados que deverão sempre ser tidos em conta.

A informação desta ficha é genérica e aplica-se aos trabalhos de manutenção, a levar a cabo nas coberturas revestidas com chapas de fibrocimento, e trata também dos princípios de prevenção para trabalhos, quaisquer que sejam, realizados na cobertura.

**Intervenções em coberturas revestidas a fibrocimento**

Limpeza

- A limpeza deve ser feita com água corrente, pode ser utilizado jacto de água de baixa pressão, esponjas e panos, não se deve recorrer ao uso de escovas de aço.

Pintura das chapas

- As chapas devem estar totalmente secas e limpas, para receberem a pintura;
- A pintura pode ser efectuada com tinta de base acrílica;
- A pintura, com tinta adequada, poderá ser realizada pelo dois lados da chapa ou só pelo lado exterior. A pintura só pelo lado interior não é aconselhável.

Aplicação das chapas

- A montagem das chapas deverá ser sempre efectuada por fiadas longitudinais, iniciando-se pela fiada mais baixa da pendente;
- O sentido de montagem deverá ser, sempre que possível, contra o sentido dos ventos predominantes;
- As faces das terças em contacto com as chapas devem situar-se no mesmo plano. As chapas de fibrocimento não devem ser apoiadas em arestas ou faces arredondada;

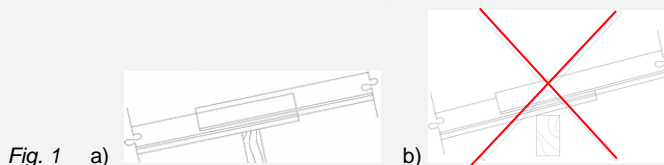


Fig. 1 - Exemplos de apoio das chapas de fibrocimento nas terças

- a) Apoio correcto
- b) Apoio errado. Não assentar em aresta viva

- Para evitar a sobreposição de quatro telhas, a montagem pode ser efectuada aplicando as chapas de modo desencontrado, por exemplo, iniciando as fiadas ímpares com metade da telha.
- Na sobreposição de quatro telhas, os cantos das chapas intermédias devem ser cortados em triângulo para evitar a sobreposição das quatro espessuras;

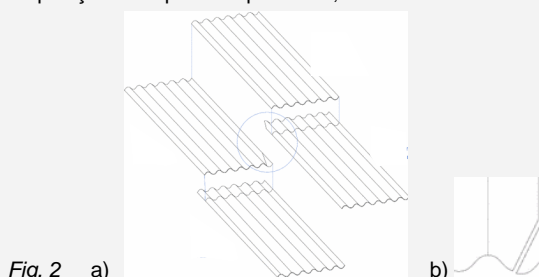


Fig. 2 - Sobreposição de 4 chapas

- a) Esquema de sobreposição
- b) Pormenor de corte

- O corte dos cantos deverá ser feito, preferencialmente, no chão, antes de levar as telhas para a cobertura.

Fixação

- A amarração das chapas é feita essencialmente por peças metálicas galvanizadas. Podem ser do tipo “Tirefonds”, quando a estrutura de suporte é de madeira, “Grampos”, quando a estrutura de suporte é de ferro, betão armado ou pré-esforçado, ou “Parafusos” de ligar especiais com rosca para ferro (menos utilizados);

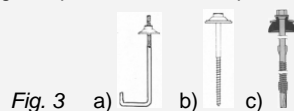


Fig. 3 - Exemplos de acessórios para fixação

- c) Grampo
- d) Tirefonds
- e) Parafuso

- O número de pontos de fixação varia consoante as dimensões longitudinais das chapas. Ver especificações do projecto e/ou recomendações técnicas dos fabricantes das chapas utilizadas;
- A fixação das chapas deverá ser sempre realizada nas cristas das ondas;

Fig. 4 – Fixação das chapas na crista da onda



- Na fixação deve-se evitar o aperto excessivo dos parafusos contra as telhas, a pressão deve ser a suficiente para a vedação, permitindo a dilatação;
- O furo a efectuar, para posterior introdução do grampo ou “tirefonds”, deverá ter um diâmetro superior em 2 ou 3 mm ao diâmetro dessa peça de amarração, para permitir livres dilatações e contracções do material. Os furos podem ser feitos com equipamento manual ou eléctrico;
- A perfuração deverá ser feita no mínimo a 5 cm da borda das telhas ou das peças complementares;
- Para vedação dos elementos de fixação pode utilizar-se um conjunto de vedação elástica, que é composto por uma arruela metálica e outra elástica que irá penetrar no orifício fazendo a vedação. Outra hipótese é a utilização de massa de vedação;
- O recobrimento das chapas umas pelas outras depende da inclinação da cobertura, da vedação e do tipo de chapa utilizado. (Ver especificações de projecto e/ou recomendações dos fabricantes);
- Em coberturas pouco inclinadas poderá ser necessário, para garantir a estanquidade, aplicar um cordão de vedação. (Ver especificações do projecto do empreendimento e/ou dos produtores das chapas).

Cortar / Lixar / Furar as chapas de fibrocimento

- Humedecer as chapas de fibrocimento antes de cortar/lixar/furar;



- Utilizar ferramentas adequadas que provoquem o menor desprendimento de poeira fina para o meio ambiente;
  - Furos para fixação das telhas podem ser feitos com furadeiras manuais ou eléctricas;
  - Pequenos cortes nas pontas podem ser feitos com torquês ou serrote;
  - Cortes no sentido do comprimento podem ser feitos à mão, riscando um sulco com uma ponta de ferro bem afiada e forçando para baixo o pedaço a destacar;
  - O corte das chapas deverá ser efectuado, preferencialmente, no solo, antes da elevação para o telhado.
- Usar equipamentos de protecção, óculos e máscara, principalmente quando o corte for feito com ferramenta eléctrica de alta rotatividade.

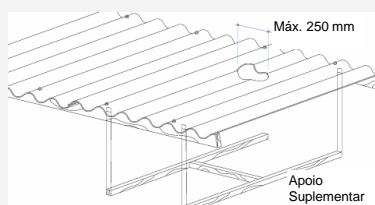
#### Remates

- Todos os remates, sem excepção, são sempre fixados, por grampos, “tirefonds” ou outras peças de amarração, aos elementos construtivos da cobertura a que se destinam.

#### Aberturas

- Recomenda-se que as perfurações nas chapas de fibrocimento tenham diâmetro inferior a 250 mm. As telhas com aberturas devem ter apoios suplementares.

Fig. 5 – Aberturas nas chapas de fibrocimento



#### Armazenamento das chapas

- As chapas podem ser empilhadas na horizontal, em local plano e firme em pilhas apoiadas sobre calços, ou na vertical, encostando à parede. O empilhamento na vertical é aconselhado quando é necessário arrumar um elevado número de telhas;
- As telhas devem ser empilhadas uma a uma;
- Evitar misturar telhas de diferentes tamanhos numa mesma pilha ou carreira;
- Não depositar outros materiais sobre as pilhas.

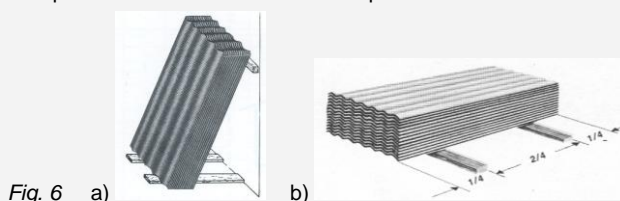


Fig. 6 - Empilhamento das chapas

- a) Vertical
- b) Horizontal

#### Transporte das chapas na obra

- Consoante as dimensões das telhas, o transporte poderá ser efectuado por um ou dois homens;
- Em edifícios térreos as telhas podem ser içadas directamente por dois homens;
- Em edifícios de dois ou três pisos, as telhas devem ser içadas uma a uma para a cobertura, utilizando uma corda atada em cruz. A suspensão da chapa deverá ser no sentido do comprimento, para evitar flexão no sentido da largura. O nó de amarração da corda deverá ser feito acima do centro de gravidade de modo a evitar o tombamento;
- Em construções com mais de três pisos, utilizar elevador de obra para transportar as chapas para a cobertura, ou outro sistema mecânico.



Fig. 7 – Exemplos de como içar as chapas

**Cuidados de segurança nos trabalhos realizados na cobertura**

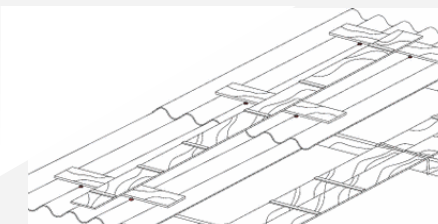
Antes de iniciar os trabalhos à que ter em atenção:

- Que o vento não ponha em risco o equilíbrio dos operadores;
- Que as superfícies de circulação não se tornem escorregadias pela acção das condições atmosféricas;
- Que as Inclinações das pendentes, natureza e estado dos elementos que constituem a cobertura, não originem situações de insegurança;
- Que o calçado utilizado não é escorregadio (e que foram adoptados todos os meios e equipamentos, de segurança, necessários para a realização do trabalho).

Circular na cobertura

- A circulação não deverá ser feita pisando directamente sobre as telhas, devem ser utilizadas tábuas colocadas no sentido transversal e longitudinal, apoiadas nas terças. Em coberturas muito inclinadas, as tábuas devem ser amarradas para evitar o deslizamento, e devem ser pregados pequenos sarrafos para servirem como degraus de escada;

Fig. 8 – Esquema de disposição das tábuas para circulação



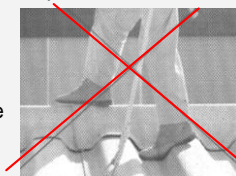
- A circulação horizontal, deverá sempre efectuar-se segundo as linhas resistentes da estrutura, terças ou madres, seguindo os alinhamentos formados pelas cabeças das fixações;



Fig. 9 – Circulação horizontal

- Nunca caminhar sobre cumeeiras, remates ou outros componentes da cobertura, nem em chapas com aberturas ou translúcidas.

Fig. 10 – Não caminhar sobre cumeeiras

Cuidados especiais

- Em coberturas muito inclinadas e/ou em trabalhos prolongados, há que ter cuidados de segurança especiais, como por exemplo, instalar equipamentos de protecção colectiva, guarda corpos ou redes. Quando a instalação destes equipamentos não for possível, o operador deve utilizar equipamento pessoal de protecção contra quedas, arnês com cabo, fixado a uma parte sólida da construção. Nestes casos se for necessário circular sobre a cobertura, é conveniente que o operador esteja ligado por dois cabos, fixados a dois pontos extremos de ancoramento;
- Evitar, quer na circulação, quer na realização dos trabalhos, a concentração de cargas sobre os elementos constituintes da cobertura.



Fig. 11 – Evitar a concentração de pessoas ou de materiais

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos, bem como de todas as normas de segurança.**

## IV– OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:	Referência:	Nota:

V– A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O responsável



## **ANEXO A2 – FICHAS DE INTERVENÇÃO – 2010**



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_16

## ELIMINAÇÃO DE GRAFFITIS

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Paredes  
 Tectos  
 Envidraçados

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Graffitis

Os graffitiis normalmente são pinturas consideradas para uns como obras de arte e por outros como poluição visual e actos de vandalismo, quando feitas em locais não apropriados.

Estas pinturas costumam contribuir para a degradação do aspecto visual nos locais onde se apresentam e nunca são muito bem vistas pelos proprietários dos edifícios que pretendem limpá-las a qualquer custo. Geralmente são feitas em locais movimentados onde passa muita gente.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Produto anti-graffiti
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Pulverizador
- ☐ Trincha
- ☐ Escova
- ☐ Pano
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamento de protecção individual:

- ☐ Luvas
- ☐ Óculos protecção lateral
- ☐ Vestuário de protecção integral
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para a eliminação dos graffitiis deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

#### I. Superfícies mais rugosas: betão, cimento, madeira, etc.

1. Pulverizar ou aplicar com trincha o produto directamente sobre os graffitiis;
2. Deixar penetrar cerca de 5 a 10 minutos;
3. Escovar ou remover com água quente sob pressão;
4. Se necessário, aplicar a segunda demão;
5. Lavar com água limpa para remover os restos.

#### II. Superfícies lisas: superfícies vidradas, pintadas, de plástico, etc.

1. Pulverizar ou aplicar com trincha o produto directamente sobre os graffitiis;
2. Deixar penetrar entre 15 a 30 minutos;

3. Limpar com um pano sem deixar secar;
4. Se necessário, aplicar a segunda demão;
5. Lavar com água limpa para remover os restos.

**Atenção:**

O graffiti quando feito em locais apropriados é considerado arte, daí que uma solução para a não vandalização das fachadas será promover locais onde estes artistas possam expressar a sua arte.

**Prevenção:**

Para além dos produtos que se podem usar para limpar o tipo de tintas normalmente usadas pelos graffitis, é também possível aplicar produtos de selagem de poros que facilitam a posterior remoção dos desenhos, passando simplesmente um pano embebido em diluente celulósico ou decapante.

Para prevenção poder-se-á usar uma película anti-graffiti que deverá ser um produto semi-permanente, sacrificável à base de ceras do tipo siloxanos aquosos e compostos de poliuretano que deverá formar um filme permeável ao vapor de água, não afectando por isso, a transpirabilidade da superfície.

## IV – OBSERVAÇÕES

### Cuidados especiais para a intervenção em análise

Factores a ter em conta em cada intervenção:

- O tipo de superfície a intervir
- A resistência mecânica do suporte
- O tipo de tinta a remover (spray, marcador, tinta da china, corrector...)
- O tempo de contacto da tinta com o suporte
- A qualidade da tinta
- Estado de conservação do suporte/patologias
- A incidência ou não dos raios solares no suporte

Utilização do pulverizador:

- Para obter uma limpeza eficaz, a distância aconselhada entre o bico de projecção e a parede deverá ser entre 10 a 30cm.
- Regular a máquina a uma pressão inicial baixa (40 bar). Se for insuficiente, aumentar até um máximo (80 bar) onde ocorre o risco de deteriorar o suporte.

### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:




**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_17

## ELIMINAÇÃO DE VEGETAÇÃO (ALGAS, MUSGO E LÍQUENES)

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Coberturas  
 Paredes exteriores e interiores  
 Pavimentos

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Desenvolvimento de vegetação

Manifestam-se através de manchas onde se verifica uma colonização biológica, podendo levar ao aparecimento de alguns tipos de vegetação, como musgos, líquenes e algas.

Este tipo de fenómeno tem mais tendência a ser visível em fachadas voltadas a Norte ou Noroeste uma vez que são as fachadas mais sombrias onde a secagem é mais difícil, havendo então, uma presença de água em quantidades suficientes para o seu desenvolvimento. No entanto, não deixa de ser visível em muros, fachadas, pinturas e telhados.

Existem várias causas para este tipo de patologia sendo as mais comuns a ausência de manutenção (limpeza periódica), zonas sombrias, onde existem escorrências de água mais intensas (peitoris, varandas, etc.), presença de vegetação próxima e também a textura do revestimento.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Produto biocida
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Escova macia de nylon
  - ☐ Espátula
  - ☐ Balde
  - ☐ Equipamento que permita a protecção da chuva
  - ☐ Esponja
  - ☐ Rolo, trincha ou pulverizador
  - ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_  
☐ \_\_\_\_\_
- Equipamento de protecção individual:
- ☐ Luvas
  - ☐ Óculos protecção lateral
  - ☐ Vestuário de protecção integral
  - ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para a eliminação de vegetação deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

1. Raspar as maiores acumulações de musgos, algas, líquenes, com uma espátula ou escova, tendo o cuidado de não deteriorar o suporte;
2. Proteger os suportes que não necessitam de limpeza ou que possam ser danificados pelo produto biocida;
3. Aplicar o produto biocida sobre o revestimento, estando este seco, com uma escova, trincha, rolo ou pulverização;
4. Deixar actuar durante 5 a 10 minutos;
5. Lavar a superfície para eliminar a contaminação;

6. Para eliminação completa de contaminações persistentes deve repetir-se a operação de limpeza;
7. Se pretender aplicar um novo revestimento deve aguardar no mínimo de 1 a 2 dias para a sua aplicação.

Nota: Nas fachadas onde haja risco de formação de vegetação é particularmente recomendada a utilização de um primário deste tipo de produto para evitar o seu aparecimento.

**Atenção:**

Os produtos biocidas têm uma durabilidade limitada que vai de 5 a 7anos, sendo por isso necessária uma correcta manutenção do sistema.

A eliminação de musgos, líquenes e vegetação deve ser executada anualmente para que não haja uma deterioração mais intensa.

Para a reparação ser mais eficaz será necessário eliminar as causas que levam ao desenvolvimento de vegetação. Passa, por um lado, pela utilização de dispositivos arquitectónicos adequados que protejam superiormente as superfícies da escorrência de água, através de beirados, rufos com adequada projecção horizontal, peitoris correctamente desenhados, etc., e por outro, a aplicação sobre superfície já endurecida de produtos adequados, que dificultem a acumulação superficial de resíduos de poluição e/ou a proliferação de contaminações biológicas.

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

Condições de aplicação do produto:

- Não aplicar sobre suportes gelados, em degelo ou em risco de gelar em 24 horas;
- Não aplicar em suporte quente, em pleno sol, ou com vento forte;
- Não aplicar sob chuva pois corre o risco de haver lavagem do produto, daí que se deva recorrer a alguns tipos de protecção para que a zona a ser reparada esteja protegida da chuva;

Utilização do pulverizador:

- Para obter uma limpeza eficaz, a distância aconselhada entre o bico de projecção e a parede deverá ser entre 10 a 30cm.
- Regular a máquina a uma pressão inicial baixa (40 bar). Se for insuficiente, aumentar até um máximo (80 bar) onde ocorre o risco de deteriorar o suporte.

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
Intervenções em coberturas de fibrocimento	FI_EP.Cob-Inc. 14	Ler o ponto referente à circulação na cobertura



**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_18

## ELIMINAÇÃO DE CORROSÃO DAS ARMADURAS

ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Elementos estruturais

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

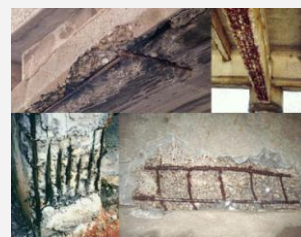
#### Corrosão das armaduras

A corrosão é o resultado de fenómenos electroquímicos que transformam o ferro em hidróxido de ferro, normalmente conhecido por “ferrugem”.

A corrosão provoca um aumento drástico do volume das armaduras levando ao aparecimento das primeiras fissuras. Ao longo do tempo deparamo-nos com destacamentos e fracturas no betão resultantes da expansão provocada pela corrosão das armaduras, que neste momento já se encontram expostas ao exterior apresentando um nível de corrosão bastante elevado.

Os danos acima referidos tendem a aparecer mais rapidamente quando estão presentes algumas das suas causas. A principal causa é a carbonatação do betão, ou seja, quando existe perda de alcalinidade. A alcalinidade natural do cimento (pH perto de 12) proporciona às armaduras do betão armado um meio propício à sua passivação (protecção contra a oxidação). Esta alcalinidade diminui com o tempo, em resultado de um processo chamado carbonatação, resultante da reacção do CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) presente na atmosfera com os componentes do cimento, formando o carbonato de cálcio, que tem um pH baixo (inferior a 9). Este fenómeno é lento mas é nestas condições que o risco de corrosão das armaduras é elevado.

Existem ainda outros factores que coadjuvam à corrosão das armaduras como a má qualidade do betão, por exemplo muito poroso, que condiciona a velocidade de penetração do CO<sub>2</sub>, a localização do edifício, estando sujeito a um ambiente agressivo (junto ao mar, ambiente industrial, etc.) que provoca a degradação superficial acelerada, devido à presença de, por exemplo, uma concentração elevada de cloretos e a deficiente espessura mínima de recobrimento das armaduras.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Protecção anticorrosiva
- ☐ Protecção passivante
- ☐ Argamassa de reparação estrutural
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Martelo, jacto de areia ou água
- ☐ Cinzel
- ☐ Lixa, escova metálica
- ☐ Trincha ou pincel
- ☐ Colher
- ☐ Talocha
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamento de protecção individual:

- ☐ Luvas
- ☐ Óculos
- ☐ Vestuário de protecção integral
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para reparação das armaduras deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

1. Sondar as superfícies para detectar as zonas onde se verificam destacamentos;
2. Remover o betão degradado, contaminado, por picagem, martelo, jacto de areia ou água e os materiais soltos, criando rugosidade na superfície;
3. Substituir as armaduras degradadas;
4. Decapar as armaduras com lixa, escova metálica ou, de preferência, com jacto de areia;
5. Limpar todo o pó, com uma escova;
6. Protecção das armaduras por aplicação, com pincel, de uma barreira estanque com um produto à base de resina epóxida sem solventes (anticorrosão) e por uma protecção “passivante”, constituída por uma argamassa à base de ligantes hidráulicos com

adjuvantes inibidores de corrosão, evitando aplicar sobre o betão.

7. Após secagem, cerca de 1 hora, humedecer abundantemente o betão e deixar absorver a água.
8. Aplicar, com uma colher, a argamassa de reparação estrutural de betão, para garantir a ligação de betões de idade diferente, enchendo e compactando bem a zona a reparar, em camadas até 2 cm de espessura;
9. Realizar o acabamento com ajuda de uma talocha.
10. Efectuar cura húmida da superfície exposta, molhando frequentemente durante pelo menos 48 horas após a aplicação, para diminuir o risco de fissuração por retracção durante o processo de presa.

**Atenção:**

Não aplicar o produto de protecção das armaduras sobre suportes gelados ou em risco de gelar em 24h, ou sobre superfícies molhadas.

Não molhar as armaduras antes da aplicação da argamassa de reparação.

**IV – OBSERVAÇÕES**

**Cuidados especiais para a intervenção em análise**

---

---

---

---

---

---

**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_19

## CORRECÇÃO DO ESMAGAMENTO DE ETICS

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Paredes

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Perfuração e esmagamento de ETICS

ETICS significa External Thermal Insulation Composite System – Sistema de Isolamento Térmico pelo Exterior.

É cada vez mais frequente a aplicação de sistemas de isolamento térmico de fachadas pelo exterior quer na reabilitação de edifícios, cuja envolvente vertical apresente índices de isolamento térmico insatisfatórios, infiltrações ou aspecto degradado, quer em novas construções.

Estes sistemas constituem uma óptima solução, tanto do ponto de vista energético como do ponto de vista construtivo e, basicamente, consistem em paredes simples, ou quando se trata de paredes reabilitadas, muitas vezes duplas, de alvenaria ou de betão, revestidas por um reboco delgado armado colocado por cima de um isolante térmico, geralmente, poliestireno expandido.

Este tipo de anomalia manifesta-se através de esmagamentos e perfurações no revestimento causando um mau aspecto ao edifício onde se encontra aplicado. Normalmente manifesta-se em locais acessíveis às pessoas, sendo uma das principais causas choques acidentais provocados pelos mesmos o que leva a uma progressiva degradação do revestimento, agravando o aspecto visual e desempenho funcional.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Cola
- ☐ Reboco
- ☐ Armadura
- ☐ Primário
- ☐ Revestimento final
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Trincha
- ☐ Escova
- ☐ Pano
- ☐ Disco
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamento de protecção individual:

- ☐ Luvas
- ☐ Óculos protecção lateral
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Quando a área degradada não ultrapassa os 2 cm<sup>2</sup>, a reparação consiste em preencher o vazio com produto idêntico ao utilizado na camada de acabamento

A reparação de superfícies de maior dimensão implica a substituição do sistema na zona afectada.

Deverão ser realizadas as seguintes operações:

1. Delimitar uma superfície rectangular ou quadrada, que envolva a parte degradada;
2. Cortar o reboco e o isolamento térmico com disco e remover todas as camadas do sistema até ao suporte;
3. Limpar o suporte e eliminar todos os resíduos de cola;
4. A partir dos cantos da área a tratar, fazer cortes a 45º no reboco da zona envolvente, de forma a libertar a armadura até uma distância de 10 cm;
5. Remover o reboco aderente à armadura;
6. Recortar uma placa de isolamento com dimensão idêntica à da zona a tratar e aplicá-la com uma cola idêntica à utilizada para

fixação do sistema;

7. Após secagem da cola, preparar um enxerto de armadura cujas dimensões sejam superiores em 5 cm à área de sistema a refazer;
8. Aplicar a primeira camada de reboco e colar o enxerto de armadura;
9. De seguida dobrar a armadura libertada na zona envolvente sobre o enxerto;
10. Aplicar a segunda camada de reboco de forma a revestir totalmente as armaduras;
11. Após secagem aplicar o primário e o revestimento final.

**Atenção:**

A zona intervencionada apresentará uma diferença de tonalidade relativamente à restante superfície do ETICS, que só poderá ser resolvida com uma regeneração geral do aspecto visual da superfície. Esta zona poderá ficar ligeiramente saliente, caso não seja decapado o revestimento sobre a rede existente.

**IV – OBSERVAÇÕES**

**Cuidados especiais para a intervenção em análise**

---

---

---

---

---

---

**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_20

## TRATAMENTO DA FISSURAÇÃO DE PEITORIS

ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Vãos envidraçados

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Fissuração de peitoris

A fissuração dos peitoris manifesta-se pela apresentação de pequenas ou grandes fissuras na sua superfície, apresentando-se degradados e que muitas vezes levam a infiltrações para o interior. Estas infiltrações ocorrem principalmente através de pontos singulares, nomeadamente a ligação da caixilharia com o contorno e os peitoris.

O deficiente comportamento dos peitoris deve-se à deficiente concepção e aplicação destes elementos, bem como ao envelhecimento dos materiais aplicados face às solicitações higrotérmicas a que habitualmente estão sujeitos.

Na generalidade dos casos, sempre que a origem das infiltrações está associada ao deficiente comportamento dos peitoris, a resolução do problema passa pela substituição destes elementos, obrigando à remoção da caixilharia, o que, para além de dispendioso, implica devassar o espaço interior das habitações que se encontram ocupadas durante o processo de reabilitação.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Resina epóxi
- ☐ Primário à base de poliuretano
- ☐ Pasta elastomérica de poliuretano
- ☐ Armadura de poliamida
- ☐ Resina de poliuretano
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Mó
- ☐ Andaime
- ☐ Capacete
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para reparação dos peitoris deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

**A solução de reparação proposta trata-se de uma alternativa à substituição do peitoril.**

Esta solução poderá ser aplicada, sem proceder à substituição, nas seguintes condições:

- o peitoril encontra-se bem solarizado ao suporte;
- o peitoril apresentem estabilidade mecânica;
- a ligação da caixilharia com o peitoril com a configuração satisfatória;

Caso sejam verificadas as condições, proceder da seguinte forma:

1. Decapar o suporte através da passagem de uma mó, sendo o número de vezes definido em obra em função da degradação do elemento;
2. Remover as partes de pedra que estiverem desagregadas;
3. Preencher as aberturas e fissuras com resina epóxi;
4. Limpar do suporte;

5. Aplicar uma camada de primário à base de poliuretano sobre toda a superfície a tratar;
6. Deixar secar cerca de 12 horas;
7. Aplicar o revestimento final;

a. Peitoris Fissurados:

- i. Aplicar uma pasta elastomérica de poliuretano para colagem da armadura;
- ii. Aplicar a armadura de poliamida, tendo sido pressionada sobre a camada de colagem de modo a ficar recoberta;
- iii. Esperar 24 horas;
- iv. Aplicar outra camada de pasta elastomérica de poliuretano;
- v. Aplicar o revestimento final constituído por três camadas de resina de poliuretano, espaçadas de 24 horas.

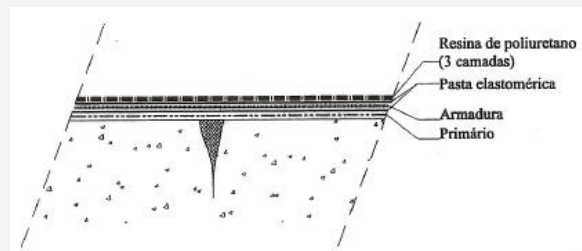


Figura 1 – Peitoris fissurados

b. Peitoris Não Fissurados:

- i. Aplicar o revestimento final constituído por três camadas de resina de poliuretano, espaçadas de 24 horas.

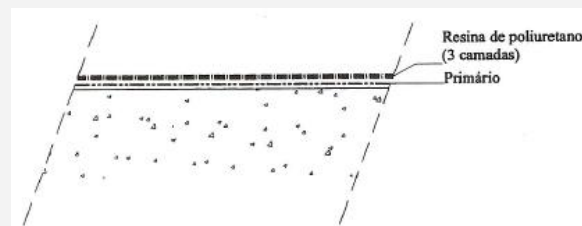


Figura 2 – Peitoris não fissurados

Pontos singulares:

1. Reforçar o ângulo das ombreiras com resina epóxi de acordo com a figura seguinte;
2. Aplicar mastique à base de poliuretano sob os peitoris, na ligação com a fachada.

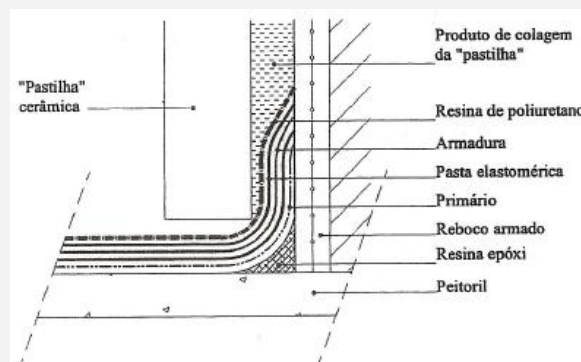


Figura 3 – Pontos singulares

#### IV – OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_21

## ELIMINAÇÃO DE XILÓFAGOS NA MADEIRA

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Elementos estruturais e decorativos

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Xilófagos na madeira

A madeira é a matéria-prima mais versátil utilizada pelo Homem, desempenhando um papel primordial no desenvolvimento da civilização.

Existem muitas pragas prejudiciais à madeira devidas ao ataque de insectos xilófagos, mais conhecidos por "bichos da madeira". Estes atacam, quer pequenas peças de madeira, quer componentes da estrutura dos edifícios.

O ataque mais vulgar por um insecto xilófago é o do caruncho vulgar, que averba cerca de 75% das infestações em edificações e a principal causa é o não tratamento da madeira e a presença de humidade. No entanto, as pragas da madeira conseguiram desenvolver uma espantosa variedade de formas de vida e podem até viver com todo o conforto em madeira completamente seca.

Esta anomalia manifesta-se de várias formas dependendo do insecto que ataca, como por exemplo, furos na madeira e presença de serradura.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Produto anti-xilófagos
- ☐ Água
- ☐ Folha de alumínio
- ☐ Removedor de acabamentos
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Pulverizador
- ☐ Pincel ou trincha
- ☐ Material de injeção
- ☐ Espátula de lâmina larga
- ☐ Lixa
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamento de protecção individual:

- ☐ Luvas resistentes a produtos químicos
- ☐ Óculos protecção lateral
- ☐ Máscara para gases e vapores
- ☐ Vestuário anti-estático
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para a eliminação dos xilófagos deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

#### I. Preparação da madeira:

1. Retirar todas as ferragens: maçanetas, puxadores, encaixes, dobradiças, etc;
2. Aplicar o removedor com um pincel largo para revestir a superfície com uma camada espessa;
3. Cobrir a superfície com uma folha de alumínio para ajudar a retardar a evaporação;
4. Deixar agir durante 30 minutos, no mínimo;
5. Remover a folha de alumínio;
6. Remover o produto e o antigo acabamento;
  - a. *Removedor lavável*: limpar o antigo removedor e o máximo de acabamento com água ou lã de aço média
  - b. *Removedor não lavável*: raspar o acabamento antigo com uma espátula de lâmina larga

7. Repetir o processo se não se conseguir atingir completamente a madeira virgem ou com a ajuda de uma lixa, acabar o processo de decapagem;
8. Deixar a madeira secar ao ar livre por vários dias antes de prosseguir.
9. Limpar a madeira virgem por completo

**Nota:** também se poderá utilizar técnicas que não utilizem produtos químicos como por exemplo lixas, lixadeiras eléctricas e soda cáustica.

## **II. Eliminação do caruncho:** deveremos começar por substituir as peças que não ofereçam resistência.

- *Eliminação por injeção do produto:*
  1. Introduzir a agulha de injeção nos orifícios e injectar repetidamente o produto;
  2. Deixar secar pelo menos 3 a 4 semanas.
- *Eliminação por pincelagem ou aspersão:*
  1. Aplicar sobre todas as faces da madeira 2 ou 3 demãos, durante 5 a 10 minutos;
  2. Deixar secar 3 a 5 dias e no mínimo 48 horas.
- *Eliminação por imersão:* válido para pequenas peças de madeira
  1. Deitar o produto num recipiente e imergir a peça, durante pelo menos 10 minutos;
  2. Deixar secar pelo menos 3 a 4 semanas.

## **III. Eliminação de térmitas:** deveremos começar por substituir as peças que não ofereçam resistência.

Ao contrário do caruncho, as térmitas não habitam a madeira, o ninho delas é sempre feito na terra. Assim sendo, a recomendação inicial, em zonas suspeitas, consiste no tratamento preventivo em pré construção, nos alicerces, seguido do tratamento no perímetro em pós construção.

- *Aplicação no solo:*
  - ✓ Injecção/perfuração vertical:
    1. Perfurar cada 20 a 30 centímetros em todo o perímetro exterior do edifício para obter uma barreira continua;
    2. Injecção do insecticida;
    3. Tapar os furos.

*ou*

    1. Abrir uma vala à volta do edifício (largura de 50 a 60 e profundidade igual ou superior);
    2. Pulverizar o insecticida, tanto na vala como na terra retirada;
    3. Repor a terra na vala.
- *Aplicação em paredes:*
  - ✓ Perfuração horizontal:
    4. Perfurar cada 20 a 30 centímetros;
    5. A partir do exterior injectar o insecticida;
    6. Tapar os buracos.







## **IV. Acabamento:**

Depois do tempo necessário para a secagem, as madeiras podem ser pintadas ou envernizadas com os produtos de acabamento habituais.

Não aplicar um acabamento em verniz antes de uma semana.



Descrição dos vários tipos de insectos xilófagos, causas e tratamento:

Imagem	Sintomas	Causas	Tratamento
<b>Caruncho [<i>Anobium punctatum</i>]</b>			
 <i>Anobium Punctatum</i>	Furos na madeira Presença de serradura	Madeiras não tratadas	Tratamento por aspersão com um insecticida nas áreas infectadas e ao seu redor.
<b>Caruncho [<i>Xestobim rufovillosus</i>]</b>			
 <i>Xestobim rufovillosus</i>	Furos na madeira Presença de poeira nos furos Formação de túneis expostos nos casos mais severos	Madeira não tratada com elevado conteúdo de humidade e possível degradação por fungos.	Aspersão e perfuração com injeção de pasta insecticida. Renovação se necessário.
<b>Caruncho Capricórnio [<i>Hylotrupes bajulus</i>]</b>			
 <i>Hylotrupes bajulus</i>	Furos ovais Formação de túneis cheios de serradura de cor amarela Danos estruturais	Madeira não tratada.	As madeiras infectadas têm que ser removidas. Todas as outras devem ser tratadas com o líquido adequado.
<b>Caruncho xilófago [<i>Pentathrum Hunttoni</i>]</b>			
 <i>Pentathrum Hunttoni</i>	Furos e depressões nas superfícies da madeira Degradação por fungos	Madeiras Húmidas e degradação por fungos	Remoção e substituição das madeiras
<b>Caruncho da casca [<i>Ernobius mollis</i>]</b>			
 <i>Ernobius mollis</i>	Furos Poeira	Madeiras não tratadas, ainda com casca.	Não é necessário nenhum tratamento.
<b>Térmita da madeira seca [<i>Cryptotermes brevis</i>]</b>			
 <i>Cryptotermes brevis</i>	Furos redondos Formação de túneis pequenos	Madeiras não tratadas	Tratamento por aspersão com um insecticida nas áreas infectadas e ao seu redor.

**Atenção:**

Aplicar o produto em profundidade nos barrote e nos elementos de forte secção (vigas mestras) insistindo sobre partes encastradas e uniões.

Os intervalos acima indicados para a secagem podem variar consoante as condições ambientais (temperatura e higrometria), os valores são dados a título indicativo.

Os trabalhos devem ser realizados com condições atmosféricas rigorosas. A temperatura deve estar ser superior a 5°C.

As superfícies a tratar devem estar secas, de preferência, com teores de humidade inferiores a 20%.

É conveniente que durante os trabalhos o dia esteja seco e o ambiente bem ventilado, devendo-se manter as portas e as janelas abertas. A época ideal para a realização destes trabalhos será a Primavera, uma vez que é nesta época que os xilófagos se reproduzem.

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para aplicação do produto, bem como todas as normas de segurança.**

#### IV – OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_22

## IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS EM TERRAÇO

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Coberturas

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Infiltrações de água através da cobertura

As coberturas em terraço, são consideradas como tal, quando a sua pendente toma valores bastante baixos, de forma a que as camadas que as constituem sejam quase horizontais, ou mesmo horizontais. Assim, no caso de coberturas em terraço de edifícios em geral, estabeleceu-se 1% para o limite inferior das suas pendentes e 15% para o limite superior.

Existem vários tipos de coberturas e é segundo este que se elege o tipo de impermeabilização. Assim, sem estabelecer qualquer tipo de hierarquia, as coberturas em terraço podem classificar-se segundo a sua acessibilidade, camada de protecção, tipo de impermeabilização, localização da camada de isolamento térmico, pendente e estrutura resistente.

Nesta ficha serão abordadas as coberturas acessíveis a pessoas ou a veículos, coberturas não-acessíveis e coberturas em terraço-jardim.

Sendo as coberturas o elemento construtivo mais exposto às intempéries, a graus de humidade elevados e mesmo à água, devem ser bem impermeabilizadas. Para isso deve ser alvo de um estudo técnico específico, para se definir qual o tratamento hidrófugo mais adequado, tendo em conta as solicitações a que está sujeita. A Impermeabilização é então, um elemento imprescindível na maioria das coberturas da construção civil e tem como função garantir a estanqueidade dos elementos.

Os revestimentos de impermeabilização utilizados em coberturas baseiam-se em soluções tradicional e não-tradicionais, aplicadas em sistemas aderentes, semi-aderentes e independentes do suporte. Os materiais tradicionais podem classificar-se nos seguintes tipos fundamentais: materiais betuminosos, materiais auxiliares, produtos elaborados e produtos prefabricados. Em relação aos materiais não-tradicionais, distinguem-se aqueles que são apresentados em pasta, tais como emulsões modificadas e outros produtos com base em materiais plásticos e elastómeros, e os que são formados por membranas prefabricadas.

Devido à exposição a que as coberturas se encontram, levam muitas vezes a vários tipos de anomalia. Dos defeitos manifestados resultam quase sempre infiltrações de água para as camadas subjacentes, ou ainda para os espaços do último piso, provocando prejuízos mais ou menos significativos. Estes prejuízos traduzem-se sempre em custos, que não só são devidos aos trabalhos de reparação das zonas afectadas, mas também, eventualmente, à impossibilidade de utilização dos espaços referidos, por um período de tempo muitas vezes prolongado.

A causa mais comum para o aparecimento de humidade é a deficiente configuração do remate do sistema de impermeabilização e o envelhecimento deste, permitindo infiltração de água líquida. Falta de uma intervenção mais cuidada ou conscienciosa ao nível da concepção da impermeabilização, seus suportes e respectivos pontos singulares (onde mais se fazem notar os defeitos que ocorrem nas coberturas).



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Impermeabilização                               | <input type="checkbox"/> Betonilha (camada de forma)          |
| <input type="checkbox"/> Isolamento                                      | <input type="checkbox"/> Capeamento (pedra, zinco)            |
| <input type="checkbox"/> Revestimento (gravilha, telha, ladrilhos, etc.) | <input type="checkbox"/> Mástique                             |
| <input type="checkbox"/> Elemento de dessolidarização                    | <input type="checkbox"/> Enchimento da junta                  |
| <input type="checkbox"/> Geotextil                                       | <input type="checkbox"/> Manta alveolar                       |
| <input type="checkbox"/> Barreira pára-vapor                             | <input type="checkbox"/> Elemento drenante (argila expandida) |
| <input type="checkbox"/> Chanfro   | <input type="checkbox"/> Terra vegetal                        |
| <input type="checkbox"/> Junta de contorno                               |   |
| <input type="checkbox"/> Perfil metálico ou rufo metálico                |   |

#### Equipamentos:

- Equipamento de protecção individual:
- ☐ Capacete
  - ☐ Calçado de protecção (biqueira e palmilha de aço)
  - ☐ Luvas
  - ☐ Máscara com filtro
  - ☐ Vestuário de protecção integral

### III – INTERVENÇÃO

Importa deste já salientar que as soluções apresentadas se tratam de soluções de reabilitação implicando a remoção da cobertura existente para poder corrigir a impermeabilização.

#### COBERTURAS EM TERRAÇO-JARDIM

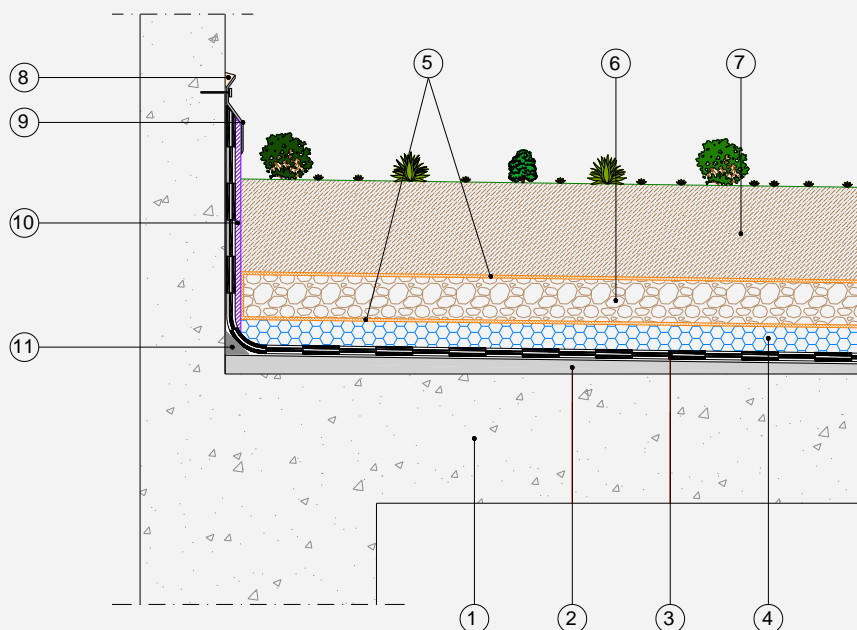
As coberturas em terraço-jardim são características pelo seu acabamento ser destinado a áreas de plantação de espécies vegetais com fins recreativos, estéticos ou ambientais.

Os factores que têm conduzido ao recurso deste tipo de coberturas vão de encontro ao custo cada vez mais elevado das parcelas de terreno, especialmente nos meios urbanos, e à falta, em muitos casos, de uma prática urbanística equilibrada, nomeadamente quanto à distribuição de espaços verdes.

No entanto, em Portugal, a realização de grandes áreas ajardinadas sobre terraços de edifícios não tem sido prática muito usual, recorrendo-se, isso sim, ao uso de pequenas áreas com vegetação sob forma de canteiros em varandas ou em zonas localizadas de terraços.

Para proceder à reabilitação da impermeabilização da cobertura deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

1. Remover a terra vegetal e de todos os elementos até à laje;
2. Verificar/corrigir as pendentes e regularizar do suporte;
3. Aplicar o novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado;
4. Aplicar uma camada de isolamento térmico sobre a impermeabilização;
5. Colocar de uma camada drenante constituída, por exemplo, argila expandida, envolvida numa camada filtrante, como por exemplo, geotextil;
6. Aplicar no contorno uma manta drenante, que deve ser prolongada acima da cota da terra vegetal;
7. Repor a terra vegetal.



#### Legenda:

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1. Suporte            | 6. Camada drenante |
| 2. Camada de forma    | 7. Terra vegetal   |
| 3. Impermeabilização  | 8. Mastique        |
| 4. Isolamento térmico | 9. Rufo metálico   |
| 5. Camada filtrante   | 10. Manta drenante |
|                       | 11. Chanfro        |

- A camada de impermeabilização deverá ter protecção anti-raízes.
- A pendente da cobertura deve variar entre 1% e 5% para que não morram plantas por asfixia.
- A espessura de terra vegetal é condicionada pelo tipo de espécies a plantar e deve ter no mínimo 30 cm.
- A espessura da camada drenante deve ter no mínimo 0,10 m, quando se utilizem materiais granulares. Pode ir até 0,15 a 0,20 m se a camada de terra vegetal for superior a cerca de 0,80 m.

- Quando se preveja a aplicação de uma camada de isolamento térmico, devem ser utilizados materiais pouco compressíveis e com reduzida deformação por fluência, como por exemplo, espumas de vidro celular e isolantes mistos constituídos por materiais celulósicos e minerais, desde que compatíveis com o sistema de impermeabilização subjacente.

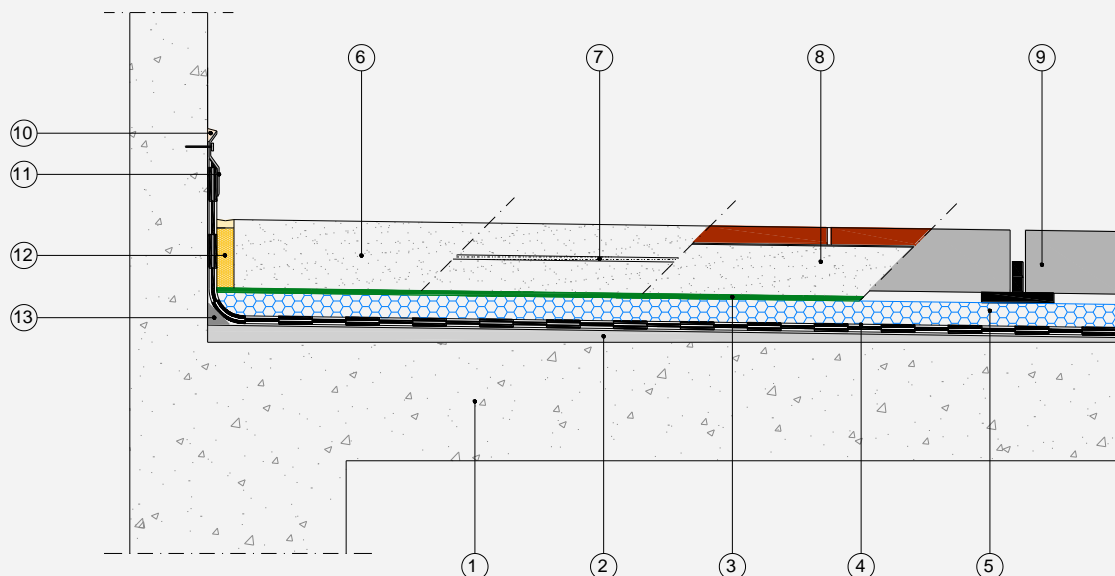
### COBERTURAS ACESSÍVEIS

As coberturas acessíveis distinguem-se se são acessíveis apenas a pessoas, daquelas em que também é permitida a circulação e permanência de veículos. Esta última classe pode ainda contemplar dois grupos: as coberturas acessíveis a veículos ligeiros e a veículos pesados e ligeiros. A distinção entre estes dois tipos de veículos pode ser feita através da carga transmitida por eixo.

O acabamento da cobertura que serve de protecção da impermeabilização pode ser entre outros, à base de ladrilhado com argamassa normal, pavimento flutuante (ladrilhos sobre suportes), lajetas, pavimento contínuo, etc.

Para proceder à reabilitação da impermeabilização da cobertura deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

1. Remover todos os elementos até à laje;
2. Verificar/corrigir as pendentes e regularizar o suporte;
3. Aplicar o novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado;
4. Realizar um ensaio de estanquidade à água para detectar eventuais zonas deficientemente executadas, mediante o enchimento de toda a zona corrente com uma lâmina de água que se mantenha durante cerca de 48 horas sobre a cobertura;
5. Aplicar uma camada de isolamento térmico sobre a impermeabilização;
6. Aplicar uma camada de dessolidarização;
7. Executar uma nova camada de revestimento;
8. Impermeabilizar a superfície vertical da fachada com argamassa à base de polímeros, armada.



#### Legenda:

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Suporte                      | 7. Betonilha armada   |
| 2. Camada de forma              | 8. Mosaicos           |
| 3. Elemento de dessolidarização | 9. Lajetas            |
| 4. Impermeabilização            | 10. Mastique          |
| 5. Isolamento térmico           | 11. Rufo metálico     |
| 6. Betão com fibras             | 12. Junta de contorno |
|                                 | 13. Chanfro           |

## COBERTURAS NÃO-ACESSÍVEIS

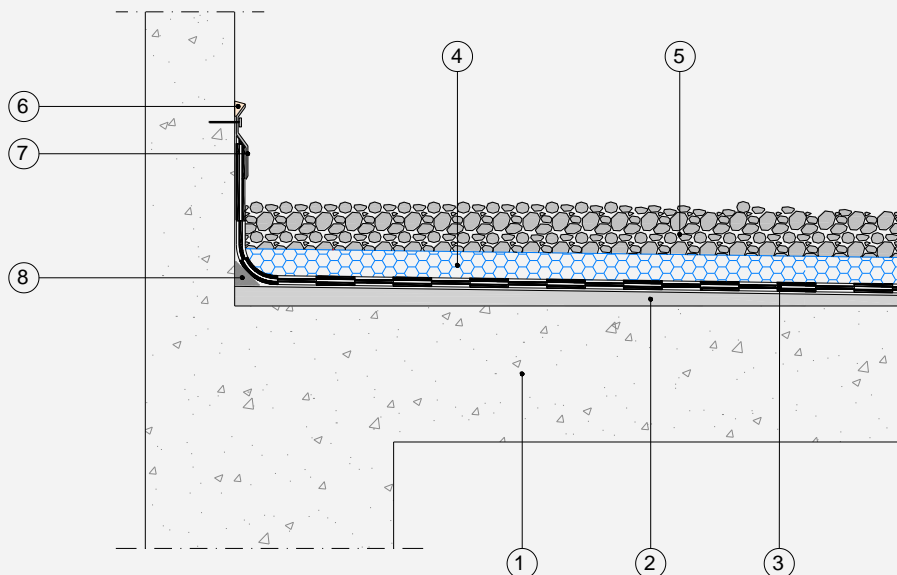
As coberturas não-acessíveis ou, preferivelmente, de acessibilidade limitada são aquelas em que, pela sua dificuldade de acesso, natural ou propositadamente criada, apenas é permitida a circulação ou permanência de pessoas para a realização de trabalhos de manutenção ou de reparação. As zonas de circulação temporária devem no entanto merecer cuidados especiais, nomeadamente através da criação de caminhos de circulação, que protejam o revestimento de impermeabilização das acções não previstas na generalidade da sua superfície corrente.

As coberturas auto-protegidas são aquelas em que as membranas utilizadas têm um acabamento especialmente concebido para resistir à intempérie pelo que, não necessitam de uma protecção adicional: é a última camada à vista. Isto implica com que sejam mais utilizadas em edifícios onde, pela sua ligeireza estrutural não sejam aconselháveis grandes cargas, proporcionando além de um acabamento estético e funcional, a possibilidade de incorporar um painel de isolamento térmico sobre o qual se solda a impermeabilização, melhorando sensivelmente as condições de conforto do edifício.

Para proceder à reabilitação da impermeabilização da cobertura deve ser realizada a seguinte sequência de tarefas:

### I. Revestimento com material solto:

O procedimento a seguir é o mesmo que descrito no ponto referente a coberturas acessíveis, sendo a única diferença o tipo de revestimento, não necessitando de elemento de dessolidarização entre a camada de isolamento e a de revestimento.

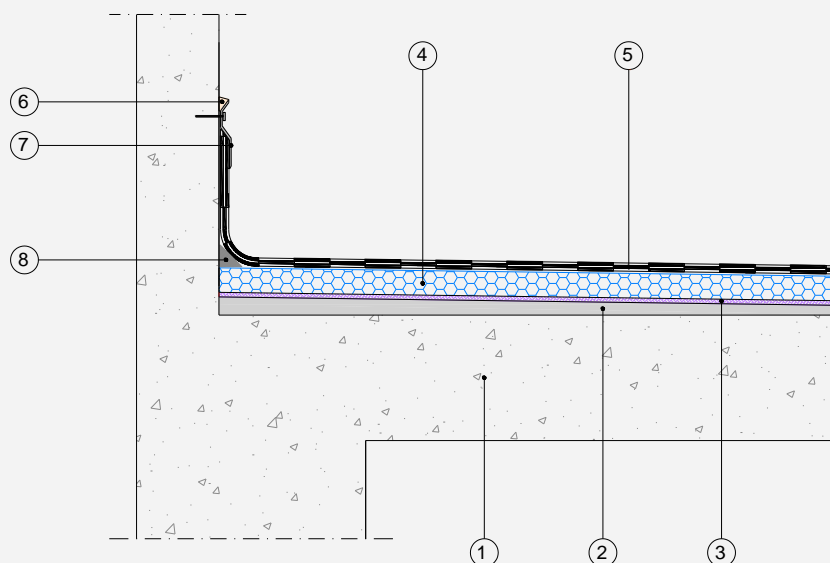


#### Legenda:

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| 1. Suporte            | 5. Revestimento com material solto |
| 2. Camada de forma    | 6. Mastique                        |
| 3. Impermeabilização  | 7. Rufo metálico                   |
| 4. Isolamento térmico | 8. Chanfro                         |

### II. Revestimento com impermeabilização auto-protegida:

1. Remover todos os elementos até à laje;
2. Verificar/corrigir as pendentes e regularizar o suporte;
3. Aplicar uma barreira pára-vapor;
4. Aplicar uma camada de isolamento térmico;
5. Aplicar novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado, sendo a última camada "auto-protegida";
6. Realizar um ensaio de estanquidade à água para detectar eventuais zonas deficientemente executadas, mediante o enchimento de toda a zona corrente com uma lâmina de água que se mantenha durante cerca de 48 horas sobre a cobertura.



**Legenda:**

1. Suporte
2. Camada de forma
3. Barreira pára-vapor
4. Isolamento térmico

5. Impermeabilização "auto-protégida"
6. Mastique
7. Perfil de remate (rufo em zinco)
8. Chanfro

- Recomenda-se, em geral, a aplicação de elementos soltos (calhau rolado ou seixos) de granulometria não inferior a 5 mm, nem superior a 2/3 da espessura da camada, a qual não deve ser por sua vez inferior a 40 mm.
- Onde a acção do vento se faça sentir com maior intensidade é preferível aplicar uma protecção pesada em camada rígida (por exemplo, lajetas de betão) em vez de aumentar substancialmente a espessura da camada com elementos soltos.

## REMATE COM ELEMENTOS DO CONTORNO E PONTOS SINGULARES

O sistema de impermeabilização deve ser realizado de acordo com o princípio definido pelas figuras seguintes.

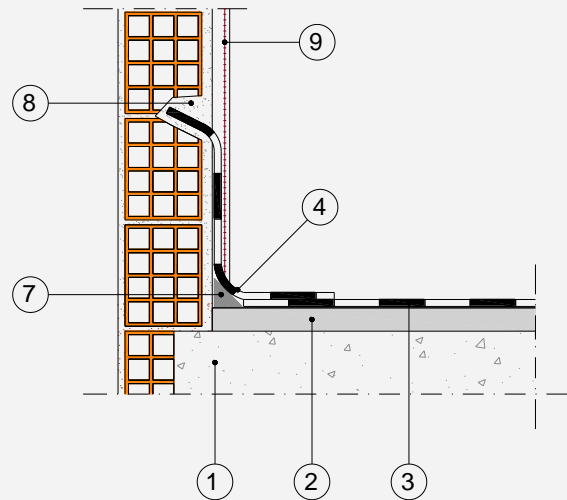
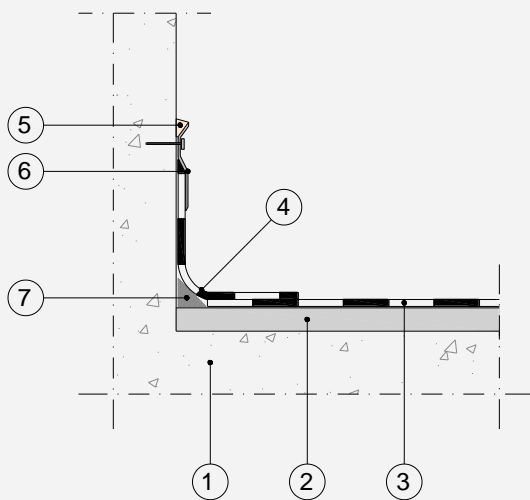
### I. Remate da impermeabilização com elementos emergentes:

Introdução do remate na parede:

1. Remover de todos os elementos até à laje e desmontar o pano exterior da parede por troços;
2. Verificar/corrigir as pendentes e regularizar o suporte;
3. Aplicar o novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado, rematando-o ao nível da superfície vertical do pano interior da parede, devendo ser garantida a continuidade do corte hídrico materializado pelo espaço de ar;
4. Realizar um ensaio de estanquidade à água para detectar eventuais zonas deficientemente executadas, mediante o enchimento de toda a zona corrente com uma lâmina de água que se mantenha durante cerca de 48 horas sobre a cobertura;

Utilização de rufos de protecção:

1. Remover todos os elementos até à laje;
2. Verificar/corrigir as pendentes e regularizar o suporte;
3. Aplicar o novo sistema de impermeabilização convenientemente dimensionado, reforçando o remate com a fachada;
4. Realizar um ensaio de estanquidade à água para detectar eventuais zonas deficientemente executadas, mediante o enchimento de toda a zona corrente com uma lâmina de água que se mantenha durante cerca de 48 horas sobre a cobertura;
5. Realização de uma rufagem em zinco na parte superior dessa ligação devendo o rufo ser fixado mecanicamente ao elemento vertical;
6. Impermeabilizar a superfície vertical da fachada com argamassa à base de polímeros, armada.

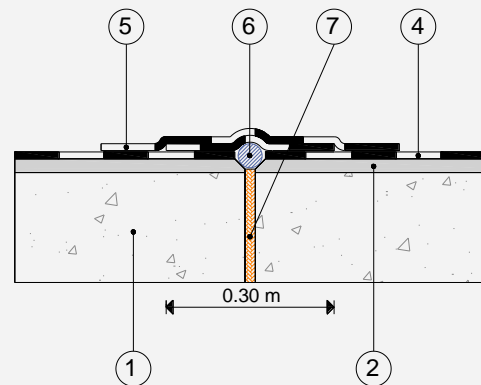
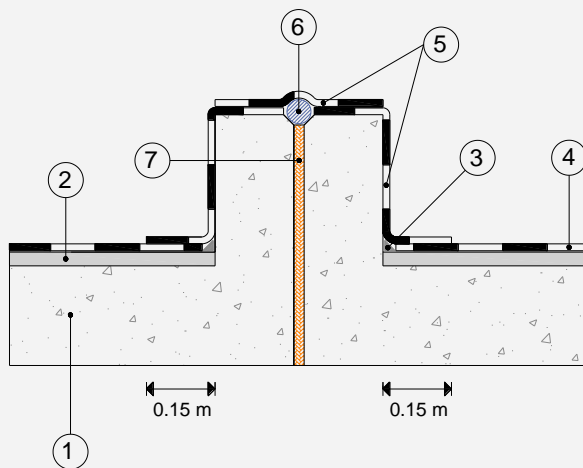


**Legenda:**

1. Suporte
2. Camada de forma
3. Impermeabilização
4. Remate

5. Mastique
6. Perfil de remate (rufo em zinco)
7. Chanfro
8. Alvenaria de tijolo
9. Reboco armado

**II. Junta de dilatação:**



**Legenda:**

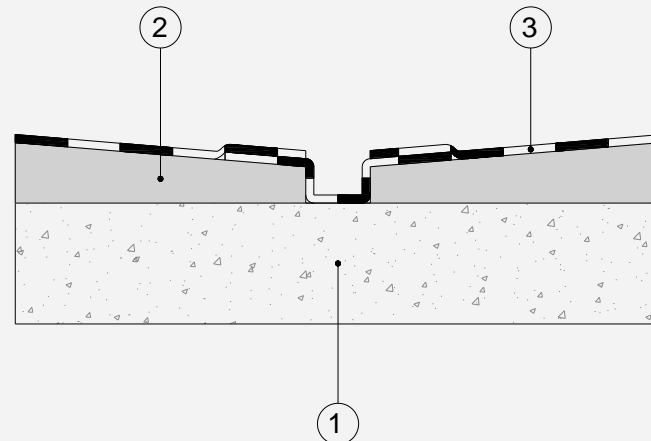
1. Suporte
2. Camada de forma
3. Chanfro

4. Impermeabilização
5. Remate
6. Empanque (flexível)
7. Enchimento das juntas

- Devem existir medidas construtivas no sentido de dessolidarizar o remate numa extensão de 0,15 m para cada lado da junta, de modo a que as tensões nele instaladas sejam inferiores aos limites admissíveis do material que o constitui.
- A realização dos remates das juntas de dilatação ao nível da superfície corrente da cobertura, especialmente se esta é acessível à circulação e permanência de pessoas, é uma solução a evitar, dada a maior possibilidade de ficarem sujeitos a acções mecânicas resultantes da respectiva utilização, do que os remates sobre elevados relativamente àquela superfície.
- É indispensável a colocação de um cordão de espuma flexível ou de mástique de secção apropriada, para suporte do revestimento de impermeabilização na zona da junta.



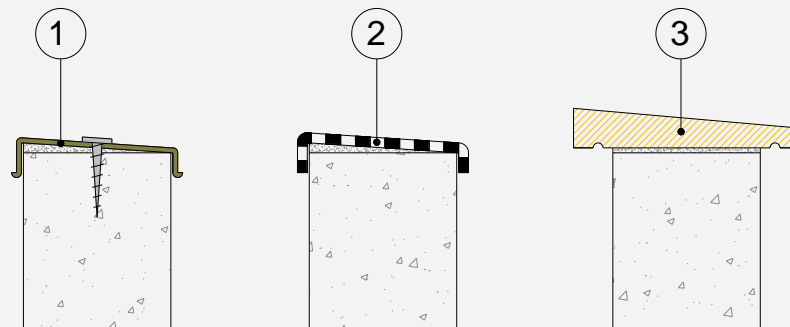
### III. Caleiras:



#### Legenda:

1. Suporte
2. Camada de forma
3. Chanfro

### IV. Muretes e Platibandas:

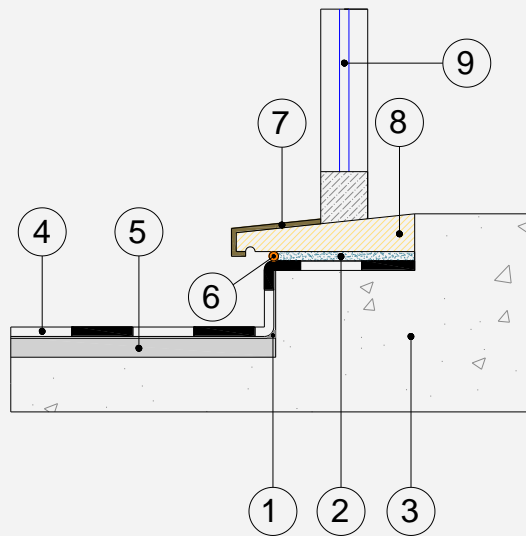


#### Legenda:

1. Chapa metálica
2. Peça de betão ou de pedra
3. Membrana de impermeabilização autoprotégida

- A superfície superior do capeamento deve ter uma pendente de 5%, preferivelmente no sentido do terraço.
- Se forem utilizadas chapas metálicas, fixadas na superfície horizontal da platibanda, para o capeamento deve a respectiva fixação ser convenientemente vedada com anilhas apropriadas e eventualmente complementado com um vedante (em geral, um mastique).

**V. Soleira:**



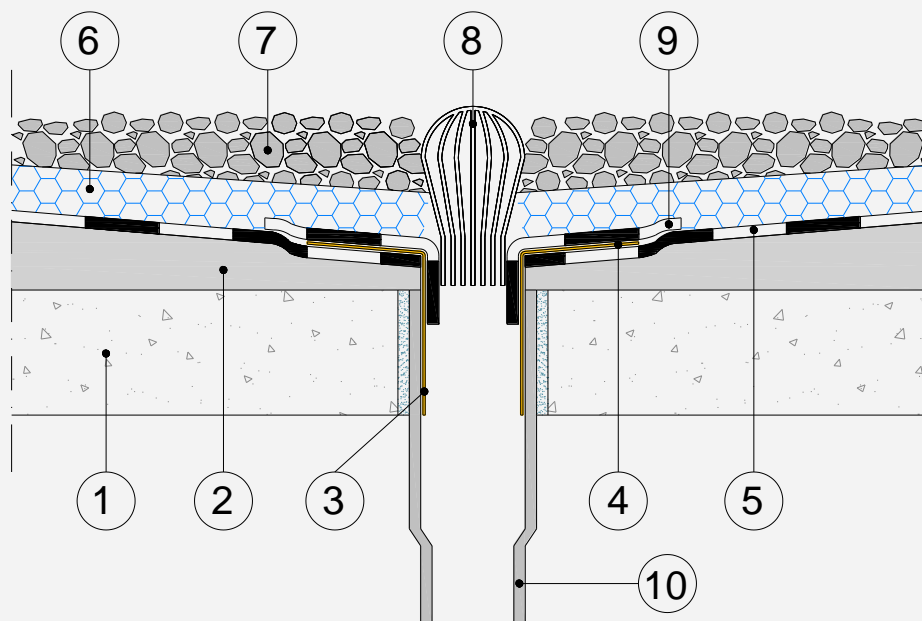
Legenda:

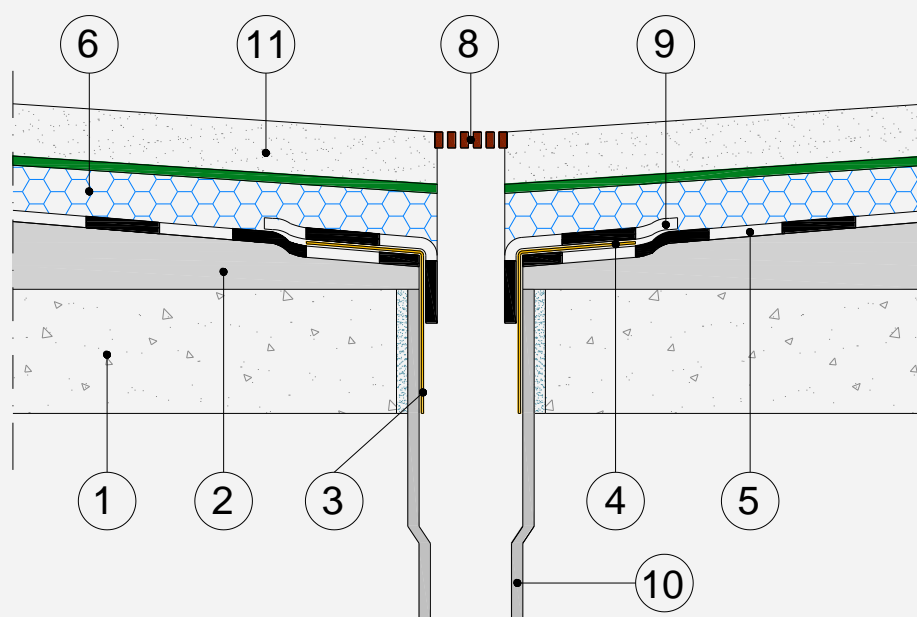
- Legenda:**

1. Chanfro	5. Camada de forma
2. Argamassa com polímeros	6. Mastique
3. Redente em betão	7. Impermeabilização da soleira
4. Impermeabilização	8. Soleira
	9. Caixilharia

  - Deve prolongar-se o remate da impermeabilização sob a soleira, protegendo-o superiormente com, por exemplo uma argamassa, sobre a qual assentará então a soleira.
  - A altura máxima permitida para o remate de impermeabilização, é de 1 m ou 0,5 m, respectivamente no caso desse remate ser aplicado contra um paramento de alvenaria ou contra placas de painéis isolantes.

## VI. Ralo:





**Legenda:**

1. Suporte
2. Camada de forma
3. Canhão
4. Aro
5. Impermeabilização

6. Isolamento térmico
7. Godo
8. Ralo
9. Remate
10. Tubo de queda
11. Betão

- O canhão deve penetrar na extensão suficiente do tubo de queda para que não haja repasses de água através dessa junção.
- As membranas devem ser coladas no sentido contrário ao da pendente da caleira.

**Atenção:**

Preparação do suporte:

- O suporte deve ser sólido e estar limpo: eliminar todos os restos de poeiras, bolor, agentes descofrantes, etc.
- Os suportes molhados (não encharcados) devem ser tratados previamente com um primário, mas não aplicar se houver água estagnada.
- As juntas de dilatação ou as fissuras que a superfície a impermeabilizar possa apresentar, deverão ser previamente seladas.
- O sistema deverá ser aplicado em sistemas aderentes ao suporte.
- As transições entre planos horizontais e verticais, bem como arestas deverão ser arredondadas ou chanfradas de forma a não haver ângulos e permitir uma correcta colagem.
- As juntas de sobreposição deverão ficar alinhadas, devendo ter no mínimo 8cm de largura ou igual à banda de soldadura existente no rolo, sendo a segunda camada aplicada no mesmo sentido.

Aplicação em obra:

O manuseamento das membranas deve ser cuidado, em especial se a temperatura for inferior a 5°C.

A aplicação não deve ser efectuada com condições atmosféricas desfavoráveis, nomeadamente chuva, neve, humidade muito elevada ou temperatura abaixo de 0°C.

**A utilização desta ficha não dispensa o cumprimento das recomendações dos fabricantes para a aplicação dos diferentes materiais e produtos, bem como todas as normas de segurança.**

#### IV – OBSERVAÇÕES

Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

---

---

Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_23

## MELHORAMENTO DO COMPORTAMENTO TÉRMICO DE PAREDES

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Paredes exteriores e interiores

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Desconforto térmico – Fraco isolamento térmico das paredes

A solução da utilização de isolamento térmico tem vindo, durante os anos a melhorar as suas características e pode-se dizer que as construções novas já apresentam soluções bastante satisfatórias no que se refere ao isolamento térmico.

Contudo, em edifícios mais antigos, depara-se que ainda existem bastantes carências a este nível.

A falta de isolamento térmico leva a um desconforto bastante acentuado quer no verão, quer no Inverno, no entanto, é no Inverno que se notam mais estas carências. Para contornar o problema do desconforto no Inverno, os utilizadores recorrem a equipamentos eléctricos, que apresentam contudo dois problemas: as instalações eléctricas das habitações nem sempre têm capacidade para as potências requeridas pelos equipamentos de aquecimento, e os elevados consumos tornam a solução onerosa. Para o aquecimento, continuam a ser utilizados sistemas a gás de botija, a petróleo, a carvão ou a lenha, o que levanta evidentes problemas de segurança e perigos para a saúde.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Isolante térmico                           | <input type="checkbox"/> Camada base do acabamento |
| <input type="checkbox"/> Estrutura de fixação (madeira ou metálica) | <input type="checkbox"/> Cola                      |
| <input type="checkbox"/> Camada de colagem                          | <input type="checkbox"/> Tijolos de 7              |
| <input type="checkbox"/> Rede de fibra de vidro                     | <input type="checkbox"/> Caleira                   |
| <input type="checkbox"/> Primário                                   | <input type="checkbox"/> Cantoneira de protecção   |
| <input type="checkbox"/> _____                                      | <input type="checkbox"/> Acabamento final          |
| <input type="checkbox"/> _____                                      | <input type="checkbox"/> _____                     |

#### Equipamentos:

- ☐ Escova
- ☐ Talocha metálica
- ☐ Rolo
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para melhorar o comportamento térmico das habitações, através das paredes, poder-se-á utilizar uma das seguintes técnicas:

#### I. REABILITAÇÃO TÉRMICA DAS PAREDES EXTERIORES

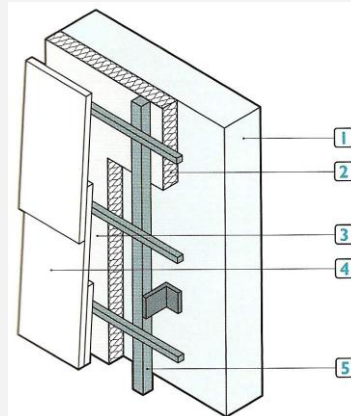
O reforço do isolamento térmico das paredes exteriores admite três grandes opções, caracterizadas pelas diferentes localizações possíveis do isolamento térmico a aplicar.

##### 1. Soluções de isolamento térmico exterior

##### 1.1 Revestimentos independentes descontínuos com interposição de um isolante térmico na caixa de ar:

1. Recobrir geral da parede com um isolante térmico (por exemplo, placas de poliestireno expandido moldado ou extrudido, ou placas de lã mineral);
2. Fixar à parede de uma estrutura de madeira ou metálica formada por montantes ou travessas, para suporte do subsequente revestimento;

3. Fixar à estrutura de madeira ou metálica um revestimento independente exterior (constituído, por exemplo, por placas de pedra natural, metálicas, de fibrocimento ou de material plástico), de modo que as juntas horizontais entre placas sejam de sobreposição e as verticais sejam desencontradas;
4. Definir uma caixa de ar entre o revestimento e o isolante com pelo menos 2 cm de espessura;
5. Pintar do paramento exterior do revestimento (quando aplicável).



1. Parede exterior
2. Isolante
3. Caixa de ar
4. Revestimento
5. Estrutura de suporte do revestimento

Figura 1 – Revestimento independente descontínuo com interposição de isolante térmico na caixa-de-ar

## 1.2 ETICS com revestimento delgado sobre isolante:

### ✓ Caso geral:

1. Escovar o paramento das paredes para eliminação de microorganismos vegetais, de poeira e de material friável;
2. Colar, sobre o paramento, placas de poliestireno expandido moldado com dimensões faciais de 1,00 m x 0,50 m;
3. Aplicar, com talocha metálica, primeira demão da camada de base do revestimento;
4. Colocar a rede normal de fibra de vidro sobre a primeira demão da camada base, estando ainda esta fresca;
5. Embeber a rede normal da primeira demão (ainda fresca) da camada de base, mediante passagem de uma talocha metálica sobre aquela;
6. Aplicar as cantoneiras de protecção nos cantos do sistema;
7. Aplicar, com talocha metálica, a segunda demão da camada de base do revestimento logo que a primeira demão esteja suficientemente seca, de modo a recobrir completamente a rede normal;
8. Aplicar o primário exigido pela camada de acabamento do revestimento, após secagem completa da camada de base;
9. Aplicar, com talocha ou rolo, a camada de acabamento do revestimento, em geral executada a partir de um revestimento delgado de massas plásticas para paredes (revestimento de ligante sintético ou misto armado), obrigatoriamente de cor clara.

A rede normal de fibra de vidro e a sua colocação devem cumprir as seguintes condições:

- a rede deve ser de malha quadrada de abertura de ordem de 4 mm x 4 mm, com massa por unidade de superfície entre 150 a 200 g/m<sup>2</sup> e tratada contra os álcalis por uma dispersão aquosa de resina acrílica;
- os bordos laterais de faixas contíguas da rede devem sobrepor-se numa largura de 0,10 m;
- a rede não deve ser interrompida nos ângulos das paredes, devendo pelo contrário contorná-los e ultrapassá-los numa extensão não inferior a 0,20 m.

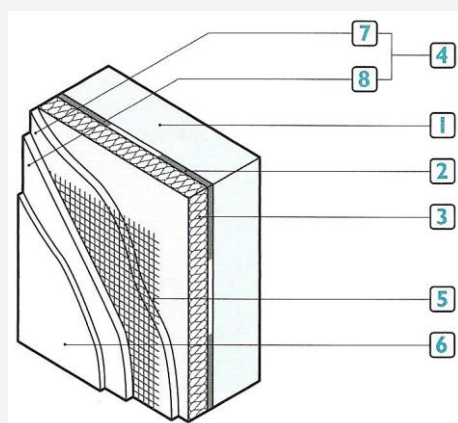
- ✓ **Zonas acessíveis dos paramentos das paredes:** a camada base do revestimento deve ser constituída por três demãos, em vez de duas, e incorporar duas redes, sendo uma reforçada e a outra normal.

Seguir o procedimento anteriormente descrito para o caso geral até ao ponto 4 inclusive, e proceder à seguinte sequência de operações:

5. Colocar a rede reforçada de fibra de vidro sobre a primeira demão da camada de base, estando esta ainda fresca;
6. Embeber a rede reforçada na primeira demão (ainda fresca) da camada de base, mediante a passagem de uma talocha metálica sobre aquela;

7. Aplicar as cantoneiras de protecção nos cantos do sistema;
8. Aplicar, com talocha metálica, a segunda demão desteja suficientemente seca;
9. Colocar, de acordo com as especificações indicadas anteriormente, a rede normal de fibra de vidro sobre a segunda demão da camada base do revestimento, estando esta ainda fresca;
10. Embeber a rede normal da segunda demão (ainda fresca) da camada base, mediante passagem de uma talocha metálica sobre aquela;
11. Aplicar, com talocha metálica, a terceira demão da camada de base do revestimento, que deve recobrir completamente a armadura normal, logo que a anterior demão esteja suficientemente seca;
12. Aplicar a camada de acabamento e do respectivo primário, também segundo as especificações atrás indicadas.

A colocação da rede reforçada de fibra de vidro deve fazer-se de modo que as respectivas faixas fiquem encostadas entre si sem sobreposição dos bordos laterais (ao contrário do que sucede com a rede normal), já que uma tal sobreposição criaria uma sobreespessura impossível de disfarçar dentro da reduzida espessura do revestimento armado.



1. Parede exterior
2. Cola
3. Isolante térmico
4. Camada base do revestimento
5. Rede de fibra de vidro
6. Camada de acabamento do revestimento
7. 1ª demão da camada de base do revestimento
8. 2ª demão da camada de base do revestimento

Figura 2 – Sistemas de isolamento térmico pelo exterior com revestimento delgado

Na execução das operações atrás referidas devem ser tidos em conta os seguintes aspectos:

- as placas de isolante devem ser posicionadas com juntas verticais desencontradas;
- a cola deve ser aplicada no verso das placas, podendo a colagem ser parcial (por pontos ou por bandas) ou plena (cola espalhada com espátula dentada);
- as juntas existentes no suporte (nomeadamente juntas de dilatação, de construção e de esquartelamento) devem ser respeitadas a ter correspondência no sistema.

## 2. Soluções de isolamento térmico interior

### 2.1 Painéis isolantes prefabricados:

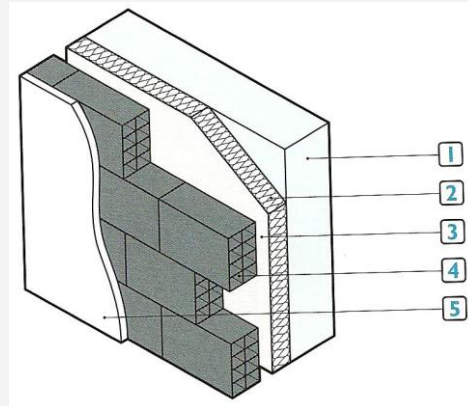
1. Colar no tardo de um paramento de gesso cartonado uma camada de isolamento térmico (poliestireno expandido moldado ou extrudido);
2. Estes painéis podem então ser colados directamente contra o paramento interior da parede a reabilitar ou serem fixados através de uma estrutura de apoio, com uma caixa de ar intermédia (ver ponto 1.1).

### 2.2 Contra-fachada executada no lado interior da parede:

#### ✓ Contra-fachada de alvenaria com isolante no espaço de ar:

1. Colar, contra o paramento interior da parede, as placas de um isolante térmico (por exemplo, poliestireno expandido moldado ou extrudido);
2. Executar o pano interior de alvenaria de tijolo furado de 7 cm, separado da face à vista das placas de isolante previamente aplicadas por uma caixa-de-ar com cerca de 3 cm;

3. Equipar a base da parede de uma caleira para recolha de eventuais águas de infiltração e de condensação, com uma pendente mínima de 2% e provida de um sistema de drenagem para o exterior;
4. Aplicar, no paramento interior daquele pano, o revestimento tradicional de ligantes hidráulicos e de uma pintura com tinta de emulsão aquosa com base em polímero sintético não texturada (tinta de água), ou, em alternativa, aplicação de um revestimento não-tradicional compatível com a natureza do suporte e adequado às condições de uso previstas.

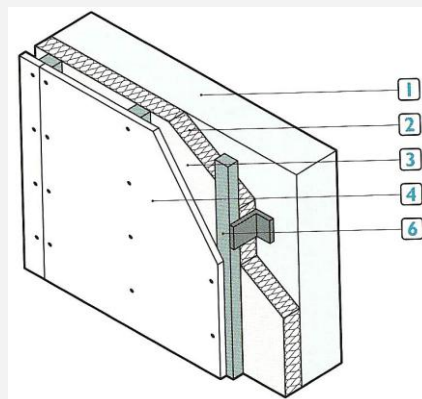


1. Parede exterior
2. Isolante térmico
3. Caixa de ar
4. Contra-fachada
5. Revestimento interior

Figura 3 – Contra-fachada executada, em alvenaria, no lado interior da parede

✓ **Contra-fachada de placas de gesso cartonado com isolante no espaço de ar:**

1. Colar as placas de um isolante térmico (por exemplo, poliestireno expandido moldado ou extrudido) contra o paramento interior da parede;
2. Fixar à parede exterior de uma estrutura de madeira, constituída por réguas verticais convenientemente espaçadas entre si, com um espaçamento de 0,60 m, e por duas travessas (uma inferior e outra superior) para suporte das placas de paramento, definindo entre estas placas e o isolante uma caixa de ar com espessura não inferior a 20 mm;
3. Fixar, por aparafusamento, à estrutura de madeira de placas de gesso cartonado com espessura não inferior a 12,5 mm e altura do pé-direito, posicionadas de modo a que as respectivas juntas verticais coincidam com peças daquela estrutura;
4. Refechar as juntas entre as placas segundo a técnica apropriada a este tipo de material (colagem de bandas cobre-juntas e aplicação subsequente de uma massa especial de gesso) e, eventualmente, pintura do respectivo paramento interior.



1. Parede exterior
2. Isolante térmico
3. Caixa de ar
4. Contra-fachada
5. Revestimento interior
6. Estrutura de suporte da contra-fachada

Figura 4 – Contra-fachada executada, em alvenaria, no lado interior da parede

**3. Soluções de isolamento térmico na caixa de ar de paredes duplas**

1. Executar furos de injeção;
2. Introduzir, na caixa de ar das paredes duplas, materiais isolantes (espumas isolantes) de forma a preencher totalmente a caixa de ar para evitar pontes térmicas;
3. Vedação dos furos de injeção.



Deve-se ter no entanto atenção:

- muitos dos isolantes térmicos injectados, em especial quando se trata de espumas, têm características hidrófilas, pelo que a constituição e a espessura do pano exterior devem ser de modo a impedir na prática o acesso da humidade ao isolante;
- não deve sofrer assentamentos sob acção de vibrações nem se alterar ao longo do tempo;
- um dos materiais isolantes correntemente usados neste tipo de soluções – a espuma de ureia-formaldeído – põe alguns problemas, em virtude de apresentar com frequência um deficiente comportamento dos pontos de vista higroscópico.

#### Atenção:


##### Escolha do tipo de solução:

- caso o paramento exterior tenha de ser mantido por condicionamentos arquitectónicos, apenas é viável o reforço do isolamento térmico pelo interior;
- caso existam os condicionalismos acima referidos e o paramento exterior esteja em bom estado e sem defeitos significativos, aquele reforço pode ser aplicado indiferentemente pelo exterior ou interior;
- caso igualmente não existam os condicionalismos arquitectónicos referidos para a primeira situação e o aspecto do paramento exterior se apresente sensivelmente degradado (por exemplo fendilhado ou num estado geral de sujidade), a solução mais indicada consiste no reforço pelo exterior;
- caso as áreas interiores sejam demasiado pequenas, e o paramento exterior não apresente condicionantes de ordem arquitectónica, a solução mais indicada será a reforço pelo exterior.

##### Estruturas de madeira:

Se a estrutura a utilizar for de madeira, esta deve ser objecto de um tratamento preservador adequado às respectivas condições de utilização, como os que a seguir se referem por ordem decrescente de eficiência:

Quadro 1 – Tratamento da madeira

Tratamento da madeira	
Maior eficiência    Menor eficiência	Impregnação por vácuo e pressão com sais de cobre, crómio e arsénio (CCA) ou com sais de cobre, crómio e boro (CCB), assegurando retenções mínimas de 4 a 6 kg/m <sup>3</sup> , respectivamente.
	Impregnação por vácuo com solvente orgânico, conducente à penetração total do borne, no caso de madeira de pinho.
	Imersão a quente-frio em solvente orgânico ou aquoso, com penetração total do borne no caso de madeira de pinho.
	Imersão em solvente orgânico durante 60 minutos.

Devem ser resolvidas, nomeadamente com recurso a acessórios adequados, as seguintes situações singulares:

- ligação com peitoris, enquadramentos de vãos e outros elementos rígidos da construção, mediante a execução de juntas estanques, utilizando perfis de fundo de junta e mástique plástico (acrílico ou butílico);
- protecção de arestas do sistema e dos seus topos superiores, inferiores e laterais com cantoneiras e perfis de reforço;
- recobrimento dos topos superiores do sistema com peças de capeamento, rufos, perfis de peitoris ou telhas de beira;
- no caso das cozinhas e das instalações sanitárias, o paramento interior da contra-fachada deve ser provido de lambril com características idênticas ao existente nas restantes paredes desses compartimentos.

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

##### Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_24

## ELIMINAÇÃO DE PULVERULÊNCIA

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Revestimentos por pintura

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

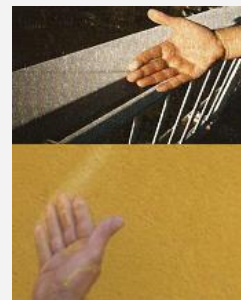
#### Pulverulência

As paredes, tanto dos edifícios antigos como de construção recente, podem ser pintadas com uma enorme diversidade de tintas ou serem revestidas por caiação. Cada um destes tipos de acabamento apresenta características diferentes e, consequentemente, diferentes tipos de anomalias. A pulverulência é um destes tipos de anomalia mais frequentes nos revestimentos por pintura.

A pulverulência é então caracterizada por uma perda de coesão à superfície que conduz ao desprendimento de material sob a forma de pó ou grânulos.

Um modo de se verificar que existe pulverulência é a através de um método simples. Basta passar a mão sobre o revestimento, e verificar se ficou algum material do revestimento na mão. No caso de ter ficado é sinal que existe pulverulência e é sinal que houve, efectivamente, perda de coesão à superfície.

Este fenómeno pode desenvolver-se em qualquer zona do edifício e pode ser geral ou particular, sendo dependente das causas da anomalia. Assim sendo, existem algumas causas para este problema e a principal é acção dos agentes atmosféricos, que com o decorrer dos anos levam à degradação do revestimento por pintura. Outras causas possíveis que levam à baixa resistência mecânica superficial do produto aplicado, pode ser devida a uma deficiente especificação do produto e/ou excesso de água de amassadura ou inadequado tempo de cura, isto é, houve uma secagem muito rápida.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Material de acabamento
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Escova
- ☐ Jacto de água
- ☐ Balde
- ☐ Colher
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para eliminação da pulverulência deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

**Neste tipo de intervenção, visto que afecta a aparência global do edifício ou elemento, a solução mais eficaz será a execução das seguintes tarefas por fachadas/paramento, para que se consiga uma uniformização do edifício.**

1. Remover o revestimento total do revestimento da fachada ou elemento afectado;
2. Escovar e lavar o revestimento com jacto de água a baixa pressão, para desagregação de todo o material solto ou com pouca fixação;
3. Eliminar poeiras e gorduras existentes através da técnica anteriormente referida;
4. Aplicar um revestimento de acabamento de ligante sintético, que permita garantir a resistência superficial adequada, com valores aceitáveis de permeabilidade ao vapor, ou uma nova camada do mesmo produto ou outro com características idênticas, em termos de módulo de elasticidade, nos paramentos com maior incidência das anomalias referidas.
5. Pintar o paramento ou aplicar outro acabamento eventualmente previsto.

**Atenção:**

Para a reparação ser eficaz será necessário eliminar a causa que levou à pulverulência por um processo adequado.

Se a causa da anomalia e a possibilidade de futura ocorrência não puderem ser completamente eliminadas, os materiais de acabamento devem ter características tais que dificultem o aparecimento da anomalia.

**IV – OBSERVAÇÕES**

**Cuidados especiais para a intervenção em análise**

---

---

---

---

---

**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_25

## REPARAÇÃO DO DESCOLAMENTO DE LADRILHOS CERÂMICOS COLADOS

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Paramentos exteriores e interiores  
Pavimentos

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Descolamento de revestimentos cerâmicos colados

Um revestimento cerâmico colado a um suporte constitui um sistema complexo, composto por ladrilhos cerâmicos, pelo produto de colagem (cola) e pelo produto de preenchimento das juntas entre ladrilhos.

O descolamento manifesta-se quando existe perda de aderência destes relativamente ao suporte, com ou sem empolamento, podendo afectar os ladrilhos e o produto de preenchimento das juntas entre ladrilhos, e ainda o produto de colagem ou no próprio suporte. A rotura conducente ao descolamento pode ocorrer na interface ladrilho-produto de assentamento, no seio do produto de assentamento, na interface produto de assentamento-suporte, ou no seio do produto de regularização do suporte, ou ainda no próprio suporte.

O descolamento pode acontecer indiscriminadamente em qualquer zona da área revestida, nomeadamente em correspondência com zonas de maior incidência de deficiências assentamento, mas o seu início é mais provável e frequente em pontos singulares da área revestida, como acontece na proximidade de descontinuidades ou de fronteiras, onde habitualmente se concentram as tensões normais ao plano de revestimento e as tensões de corte.

As principais causas do descolamento dos revestimentos cerâmicos, são devidas a deficiências de concepção ou projecto do revestimento, a deficiências de execução em obra do revestimento, a anomalias ocorridas nos suportes revestidos, a erros de utilização do revestimento em serviço, a deficiências de manutenção ou de limpeza, e à entrada precoce do revestimento em serviço.

A prevenção do descolamento passa, em larga medida, pela correcta execução do revestimento em obra, pois são as deficiências de execução que constituem a principal causa dos casos de descolamento.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Ladrilhos cerâmicos
- ☐ Água
- ☐ Primário
- ☐ Produto de preenchimento das juntas
- ☐ Mástique ou cobre-juntas flexíveis
- ☐ Produto de assentamento
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Andaime
- ☐ Régua de 2 m ou de 0,20 m
- ☐ Misturadoras mecânicas
- ☐ Talocha ou espátula de bordo liso
- ☐ Talocha ou espátula de bordo dentado
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

- ☐ Esponja
- ☐ “Cruzetas” de plástico
- ☐ Martelo com cabeça de borracha
- ☐ Esfera de aço
- ☐ Esponja
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Antes de qualquer intervenção deve ser realizada uma inspecção detalhada do revestimento, para ficar a saber se a anomalia é geral ou apenas localizada.

**Neste tipo de intervenção, visto que afecta a aparência global do edifício, a solução mais eficaz será a execução das seguintes tarefas por fachadas ou módulos, para que se consiga uma uniformização estética do edifício.**

**Quando se proceder somente a tratamentos localizados, a escolha dos ladrilhos deve ir de encontro à solução anterior para que a solução não seja inestética.**

**Também se chama à atenção para a escolha adequada dos produtos (cimento-cola, produto para preenchimento de juntas, entre outros) para que não existam incompatibilidades entre os materiais.**

Consoante o acima conhecido, e para a reparação da anomalia deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

1. Remover os ladrilhos fissurados, empolados, manchados ou com algumas zonas descoladas, através de corte por rebarbadeira (dois cortes diagonais) e com a ajuda de martelo e escoporo;
2. Picar a camada de assentamento, isto se ficar a camada de assentamento aderente;
3. Estabilizar o suporte de acordo com as seguintes técnicas:
4. Tratar, caso existam, das fissuras através das fichas de intervenção 3, 4, 5 e 7.
5. Preparação do suporte
  - 5.1 Verificar a esquadria e as dimensões do suporte a ser revestido, de modo a definir-se a largura das juntas entre ladrilhos, procurando reduzir o número de cortes e obter o melhor posicionamento destes;
  - 5.2 Verificar se são satisfeitas as condições do quadro 2, no momento da colagem;
6. Localizar as juntas horizontais e verticais entre os ladrilhos cerâmicos;
7. Colocar cruzetas que marcam com exactidão a localização e a largura das juntas, e marcar os alinhamentos verticais e horizontais das primeiras fiadas com linhas de nylon, servindo então de referência para as demais fiadas;
8. Arranjar as placas de forma a que sejam feitos cortes iguais nos lados opostos a superfície a ser revestida;
9. Planear a colocação das placas atendendo à decoração das placas, ao encaixe preciso dos desenhos e a colocação em diagonais e perpendiculares;
10. Desenhar com giz as figuras a serem formadas, para o caso de desenhos com mosaicos, colocando entre as linhas desenhadas o formato e a cor das placas que fazem parte do desenho;
11. Preparação do material de assentamento:
  - 11.1 Preparar o material de assentamento manualmente ou em misturador mecânico, adicionando-se ou não água (conforme as indicações do fabricante);
  - 11.2 Repousar a argamassa pelo período de tempo indicado na embalagem para que ocorram as reacções dos aditivos, sendo a seguir reamassada;
    - Para garantia de constância de condições, a amassadura deve ser efectuada com recurso a misturadoras mecânicas, com geometrias e velocidades de rotação das pás misturadoras bem definidas, e durante um período de tempo também preestabelecido;
    - A quantidade a ser preparada deve ser suficientemente para um período de trabalho no máximo de 2 a 3 horas, levando-se em consideração a habilidade do assentador e as condições climáticas.
    - A água a utilizar na amassadura deve ser da rede de abastecimento público ou ser previamente ensaiada, para que se reduza o risco da exigência de contaminantes indesejáveis;
    - Para aumento da produtividade fazer o trabalho em equipa de dois ladrilhadores: um deles aplica a cola no suporte e o outro aplica os ladrilhos.
    - No caso da preparação manual, utilizar um recipiente plástico ou metálico limpo, para fazer a mistura.
    - Durante a aplicação do revestimento nunca se deve adicionar água a argamassa já preparada.
    - No caso particular do cimento cola ele deve ser escolhido em função das características do revestimento, do suporte e ainda do material ainda existente que não foi retirado para que não hajam incompatibilidades (quadro 5).
12. Aplicação do material de assentamento:
  - 12.1 Decidir qual o método de colagem a utilizar (colagem simples ou dupla);
  - 12.2 Espalhar a cola no suporte com talocha ou espátula de bordo liso, comprimindo-a contra a parede num ângulo de 45°, formando uma camada uniforme;
  - 12.3 "Pentear" a cola com uma talocha ou espátula de bordo dentada dentro do seu tempo de abertura, para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação das placas cerâmicas;

Na figura seguinte apresentam-se tipos de dentados de talochas frequentemente utilizados.

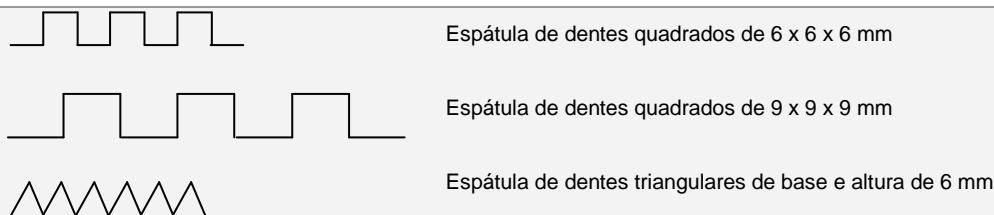


Figura 1 – Representação esquemática de alguns dentados das espátulas

No quadro 6, estão apresentadas as alturas mínimas dos dentes da talocha que permitem garantir o máximo contacto entre o material de assentamento e o ladrilho.

- Durante a colocação das placas os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, garantido o contacto pleno da argamassa com todo o verso da placa.
- Na colagem dupla, os cordões formados pelas duas superfícies devem cruzar-se em ângulos de 90°, e a cerâmica deve ser assentada de tal forma que os cordões estejam perpendiculares entre si.
- A espessura da camada final de argamassa colante deve ser de 2 a 5 mm, podendo chegar a 10 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base.
- As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no tardo dos das placas cerâmicas, devem ser preenchidas com argamassa colante no momento do assentamento.

### 13. Assentamento dos ladrilhos:

- 13.1 Colocar os ladrilhos sobre a cola;
  - 13.2 Transmitir um ligeiro movimento de rotação ao ladrilho, para que seja rompida a película de ligante orgânico que se forma à superfície dos cordões de cola;
  - 13.3 Bater levemente com um martelo de borracha sobre a face do ladrilho;
  - 13.4 Retirar a argamassa em excesso e limpar a que escorrer antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento;
  - 13.5 Aplicar pressão sobre os ladrilhos para provocar o abatimento dos cordões de cola, e para obtenção de espessura uniforme da película de cola e de contacto perfeito desta com o tardo dos ladrilhos;
  - 13.6 Manter a pressão durante um intervalo de tempo necessário à penetração da cola nos poros do tardo dos ladrilhos, e para que a aderência inicial seja suficiente para manter o ladrilho em posição e superar as tensões internas da pasta da cola;
  - 13.7 Fazer frequentemente o controle da qualidade da colagem: extrair, a intervalos regulares, um ladrilho acabado de aplicar e analisar o respectivo tardo;
- Para obtenção posterior de uma largura uniforme das juntas, interpor “cruzetas” de plástico entre os ladrilhos contíguos;
  - Se, durante a aplicação de um ladrilho, for necessário proceder a alguma mudança, esta operação só deverá ser realizada dentro do tempo de ajustamento da cola;
  - Intervalo de tempo mínimo após o endurecimento da cola para a fase seguinte:
    - ✓ 24 horas, se esta for de endurecimento hidráulico;
    - ✓ 3 a 5 dias, se a cola for orgânica e os ladrilhos muito porosos.

### 14. Execução das juntas entre ladrilhos:

- 14.1 Limpar as juntas entre ladrilhos e caso necessário aplicar um primário nos bordos dos ladrilhos para melhorar a aderência do produto de preenchimento;
- 14.2 Amassar o produto ou utilizar um já prefabricado pronto a aplicar;
- 14.3 Aplicar o produto de preenchimento das juntas com uma talocha ou espátula de borracha dura, fazendo deslizar na diagonal em relação à direcção das juntas, de modo a obrigar o produto a penetrar e a preencher completamente as juntas, em profundidade e em largura;
- 14.4 Respeitar sempre as juntas estruturais preenchendo-as com materiais do tipo mástique ou cobre-juntas flexíveis.
  - Devem ser criadas juntas de fraccionamento maiores que 6 mm.
  - A profundidade das juntas deve ser semelhante à espessura dos ladrilhos;
  - A largura das juntas deve ser feita de acordo com o quadro 4;

- Para que as juntas apresentem cor uniforme num determinado espaço ou área, utilizar o produto sempre do mesmo lote de fabrico, amassado sempre com as mesmas dosagens e nas mesmas condições.

15. Ensaio para controle da qualidade da colagem:

- 15.1 Paramentos interiores e exteriores: Percutir os ladrilhos do revestimento com um objecto não contundente, como por exemplo, pequeno martelo com cabeça de borracha, e verificar se emitem um som cavo (soar a oco). Caso exista algum ladrilho em que isto se verifique, fazer a sua substituição.
- 15.2 Pavimentos: Deixar cair uma esfera de aço, sempre da mesma altura, sobre os ladrilhos cerâmicos, ou seja a altura a que a esfera sobe após o choque. Se a altura de restituição for significativa menor do que a altura de queda, será um indicio de descolamento.

16. Limpar do revestimento:

Com um uma esponja ou pano seco ou ligeiramente humedecido limpar os ladrilhos logo que a argamassa das juntas inicie o seu endurecimento, através de um movimento na diagonal dos ladrilhos para não danificar as juntas preenchidas.

- A limpeza dos revestimentos com acido é contra-indicada, pois pode prejudicar a superfície da placa cerâmica e o material de preenchimento das juntas. No entanto, se for mesmo necessária a limpeza com ácido, deve-se usar uma parte de ácido diluído em água, na razão de 1 para 10. Neste caso, deve-se proteger previamente com vaselina os componentes susceptíveis ao ataque pelo ácido. No final da limpeza, que deve ser feita com água em abundância, emprega-se uma solução neutralizante de amónia (uma parte de amónia para cinco partes de água) e enxagua-se com água também em abundância. Por fim, enxuga-se com um pano removendo a água presente nas juntas.

17. Entrada em serviço do revestimento

Quadro 7 – Tempo mínimo até poder entrar em serviço

	Tempo mínimo até poder entrar em serviço
Paramentos (interiores e exteriores)	Em regime de ocupação normal, no mínimo 7 dias após a conclusão do preenchimento das juntas. Circulação pedestre episódica poderá entrar em serviço após 3 dias (se não for protegido ou após 24 horas (se for bem protegido, como por exemplo placas de XPS)
Pavimentos	Poderão entrar em serviço pelo menos 1 mês após conclusão dos trabalhos.

**Atenção:**

Quadro 1 - Técnicas de estabilização de paredes

Técnicas	Comentários
Reforço localizado dos apoios com peças metálicas fixas mecanicamente	Nas situações de semi-apoio dos panos é inevitável a utilização de um apoio adicional. Podem existir problemas na fixação desse apoio aos elementos estruturais.
Escoramento obliquo, no plano perpendicular a parede	Pode não ser possível de realizar em reabilitação por impossibilidade de alteração dos elementos da arquitectura da fachada. É uma técnica de alguma complexidade na sua execução.
Grampeamento das paredes a outros panos e/ou aos elementos estruturais	É imprescindível quando são adoptadas juntas de dessolidarização e com a introdução de apoios suplementares.
Reabertura de juntas para colocação de armaduras	A colocação de armaduras é mais aconselhável como acção preventiva.
Confinamento com cintas e montantes de betão armado	Requer uma reabilitação profunda e onerosa e altera o aspecto da fachada.
Demolição parcial e reconstrução de cunhais, com armaduras de canto ou criação de juntas de dessolidarização	-



Quadro 2 – Condições a satisfazer no momento da colagem

Características	Tipo de suporte		Exigência	Observações
Planeza	Paramentos (interiores e exteriores)	Alvenaria rebocada ou betão com acabamento de superfície cuidado	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>planeza geral</i>: desvios <math>\leq 5</math> mm, avaliados sobre régua de 2 m;</li> <li><i>planeza localizada</i>: desvios <math>\leq 2</math> mm, avaliados sobre régua de 0,20 m.</li> </ul>	-
		Betão com acabamento de superfície corrente	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>planeza geral</i>: desvios <math>\leq 7</math> mm, avaliados sobre régua de 2 m;</li> <li><i>planeza localizada</i>: desvios <math>\leq 2</math> mm, avaliados sobre régua de 0,20 m.</li> </ul>	Desvios de planeza compatíveis apenas com colas espessas de endurecimento hidráulico
	Pavimentos		<ul style="list-style-type: none"> <li><i>planeza geral</i>: desvios <math>\leq 5</math> mm<sup>(*)</sup>, avaliados sobre régua de 2 m;</li> <li><i>planeza localizada</i>: desvios <math>\leq 2</math> mm, avaliados sobre régua de 0,20 m.</li> </ul>	-
Estado de superfície (coesão, limpeza)	Qualquer		<p>A superfície dos suportes e o tardo dos ladrilhos deve ser coesa e estar isenta de produtos gordurosos ou pulverulentos.</p> <p>Caso se verifique trata-las previamente com um primário;</p>	-
Idade (período mínimo de tempo que deve decorrer entre a conclusão da execução do suporte e o início da execução do revestimento)	Paramentos (interiores e exteriores)	Alvenaria rebocada	$\geq 3$ semanas	Em paramentos interiores de paredes, o período de espera pode ser reduzido para um mínimo de 48 horas, excepto no caso das colas ligantes orgânicos, que terá de ser sempre $\geq 3$ semanas
		Betão	$\geq 2$ meses	-
	Pavimentos		<ul style="list-style-type: none"> <li>pavimentos térreos: <math>\geq 1</math> mês;</li> <li>pavimentos elevados: <math>\geq 2</math> meses.</li> </ul>	-
Pendente (no caso de pavimentos exteriores)	Pavimentos		$\geq 1\%$ (para permitir o encaminhamento e escoamento da água)	-
Porosidade	Qualquer		Em suportes porosos executar uma operação prévia de tratamento com primário ou de humedecimento	<i>Verificação da porosidade</i> : molhar ligeiramente o suporte e verificar se a água é absorvida ou não em menos de 1 minuto.
Rugosidade	Qualquer		A superfície do suporte não deve estar muito lisa nem demasiado rugosa.	-
Humidade	Qualquer		O suporte não deve estar húmido, devendo-se eliminar o excesso de água. Os suportes à base de gesso não devem ter humidade superior a 3%.	-

Caso se verifique que a planeza e a rugosidade não se encontram satisfeitas, utilizar um dos seguintes métodos para corrigir as irregularidades:

Quadro 3 – Métodos para eliminação das deficiências de planeza ou regularidade superficial

Métodos para eliminação das deficiências de planeza ou regularidade superficial		
Paramentos (interiores e exteriores)	<i>Utilizando a própria cola</i> : se tal estiver previsto no seu Documento de Homologação (DH) e dentro dos seguintes limites: 3 a 4 mm para as colas correntes, e 5 a 7 mm para as colas espessas.	<i>Utilizando produtos de regularização doseados em fábrica</i> , especialmente vocacionados e homologados para esse efeito, que não sejam incompatíveis com a cola
Pavimentos	<i>Utilizando a própria cola</i> : se tal estiver previsto no seu Documento de Homologação (DH) e dentro dos seguintes	<i>Utilizando produtos de regularização patenteados e homologados</i> , com classificação P3 ou superior

limites: 3 a 4 mm para as colas correntes, 5 a 7 mm para as colas espessas e 8 a 10 mm para as colas especiais

Quadro 4 – Classes de cimentos-cola recomendados para o assentamento de ladrilhos em fachadas

Revestimento		Altura da fachada	
Natureza	Área (cm <sup>2</sup> )	H ≤ 6m	6m ≥ H ≤ 28 m
Mosaico em pasta de vidro ou porcelâmico	S ≤ 50	C 2 ou C25	C25
Plaquetas murais em terracota	S ≤ 231		
Azulejos em terracota	S ≤ 300 (15 x 15)		
Ladrilhos extrudidos ou prensados, excepto plenamente vitrificados	S ≤ 2000 (40 x 40)		
	2000 < S ≤ 3600 (60 x 60)	C 25	-
Ladrilhos plenamente vitrificados	S ≤ 2000 (40x40)		C25

Quadro 5 - Alturas mínimas dos dentes da talocha a utilizar no assentamento de ladrilhos de grande formato

Dimensão dos ladrilhos	Altura mínima dos dentes da talocha
(20x20) cm	8 mm
(25x25) cm	10 mm (e assentamento com colagem dupla)
(30x30) cm	12 mm (e assentamento com colagem dupla)
(40x40) cm ou superior	≥ 12 mm (e assentamento com colagem dupla)

Quadro 6 – Largura recomendada da junta entre ladrilhos

Superfície a revestir	Tipo de ladrilhos	Espessura mínima das juntas entre ladrilhos (mm)
Pavimentos interiores	Prensados a seco: S ≤ 500 cm <sup>2</sup>	2
	S > 500 cm <sup>2</sup>	3
	Ladrilhos de terracota e ladrilhos extrudidos	6
	Ladrilhos aplicados sobre pavimento radiante (eléctrico)	4
Pavimentos exteriores	Ladrilhos de terracota e ladrilhos extrudidos	6
	Restantes materiais	5
Paredes exteriores	Prensados a seco: S ≤ 500 cm <sup>2</sup>	2
	S > 500 cm <sup>2</sup>	3
	Ladrilhos e "plaquetas" de terracota e ladrilhos extrudidos	6
Paredes exteriores	Restantes materiais	4

Condições atmosféricas adversas:

- Temperaturas elevadas ( $> 30^{\circ}\text{C}$ ) ou baixas ( $< 5^{\circ}\text{C}$ );
- Humidades relativas baixas ou muito altas;
- Vento forte;
- Incidência directa de raios solares ou de água da chuva.
- Esta intervenção deve ser efectuada na Primavera ou no Verão, para que a secagem do suporte (na fase em que não se encontrar revestido) seja minimizada.

**Definições:**

1. **Tempo prático de utilização:** intervalo de tempo durante o qual a cola ou o produto de preenchimento das juntas, depois de amassados, ainda podem ser utilizados.
2. **Tempo de abertura:** intervalo de tempo entre o momento em que a cola é aplicada no suporte e o momento em que deixa de oferecer colagem eficaz.
3. **Colagem simples:** método de colagem em que a cola é aplicada apenas no suporte.
4. **Colagem dupla:** método de colagem em que a cola é aplicada no suporte e no tardo do ladrilho.

**IV – OBSERVAÇÕES**

**Cuidados especiais para a intervenção em análise**

---

---

---

---

---

**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---



Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

\_\_\_\_\_

# FICHA DE INTERVENÇÃO

**FI\_26**

## MANUTENÇÃO E PREVENÇÃO DE TUBAGENS METÁLICAS CORROÍDAS

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Instalações de distribuição de águas

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Corrosão nas tubagens metálicas

A corrosão pode ser de diversos tipos e pode ter como consequências entupimentos e mais grave, a rotura das tubagens.

A corrosão é a interacção físico-química entre um metal e o seu meio ambiente que origina alterações nas propriedades do metal e que podem conduzir, a uma deterioração significativa da função do metal, do meio ambiente ou do sistema técnico de que estes fazem parte. Nestes circuitos a água usada, geralmente potável, contém oxigénio dissolvido (que é um factor necessário para a ocorrência de corrosão) e sais dissolvidos, e é o teor destes constituintes que é determinante para a sua corrosividade.

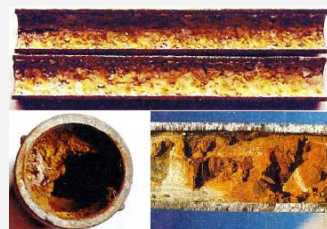
A corrosão de um metal depende assim, não só da natureza do metal, como das características do meio envolvente e das condições de funcionamento/utilização.

As anomalias resultantes da ocorrência de corrosão podem dividir-se essencialmente em dois tipos: anomalias superficiais, quando a perda de metal é muito superficial, tendo como consequência “apenas” alterações do aspecto da superfície metálica, e anomalias profundas, em que a perda de metal sofrida pelo componente é mais significativa e pode ter consequências graves ao nível da sua funcionalidade, segurança ou para a qualidade do meio envolvente.

Como na maioria dos casos as tubagens encontram-se embutidas nas paredes nem sempre é possível avaliar com clareza o seu estado de conservação, nem identificar as anomalias existentes. É sinal de que existe alguma anomalia nas instalações no caso de a água canalizada apresentar uma cor alaranjada, acompanhada de uma alteração de sabor assim como da sua qualidade, e por reduções acentuadas do caudal e da pressão. Também se podem manifestar através de manchas de humidade persistentes nos paramentos dos elementos de construção quando já existe rotura das tubagens.

A ocorrência desta anomalia e a sua intensidade depende de diversos factores, frequentemente interligados, que se prendem com as características do próprio elemento, do material em que é construído e do seu desenho, com as características do meio a que está exposto e ainda das condições de utilização/funcionamento nesse meio.

A reparação dos danos causados pela corrosão é um processo dispendioso, com elevada mão-de-obra, que normalmente obriga a interrupções no funcionamento do componente metálico ou da utilização das construções a que este pertence (ou serve).



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Tubagens
- ☐ Protecção anticorrosiva
- ☐ Peças de união
- ☐ Elementos de fixação
- ☐ Água

- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Soldador
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

No caso deste tipo de anomalias, a substituição de partes ou de todo o componente metálico, é geralmente a solução técnica e economicamente mais viável.

Assim sendo, para que se consiga prolongar o tempo de vida útil das instalações de distribuição e drenagem de água, a forma mais eficaz de combater a corrosão é apostar na sua PREVENÇÃO, eliminando ou minimizando as principais causas da sua ocorrência.

Devido a estes factos, a presente ficha de intervenção dedica-se a descrever medidas de prevenção e manutenção para que se evite o aparecimento de corrosão nas tubagens.

Estão, então, reunidas informações sobre os metais a seleccionar aquando da instalação da tubagem, o tipo de protecção

anticorrosiva a utilizar, alguns aspectos do desenho do componente e cuidados a ter na sua instalação e colocação em serviço, visando minimizar a ocorrência de corrosão.

## 1. SELECÇÃO DO MATERIAL ADEQUADO

O material a colocar deve ser adequado em termos de resistência à corrosão dependendo do tipo de aplicação e corrosividade do meio em que o componente vai servir, assim sendo, é necessário possuir alguma informação sobre a corrosividade do meio.

### 1.1. Avaliação da corrosividade do meio

Esta informação poderá ser obtida junto aos órgãos de protecção ambiental da região, onde vai ser possível saber os tipos de poluentes e suas concentrações.

No quadro seguinte são apresentadas propriedades mais relevantes do ponto de vista da corrosão, assim como valores de referência para estimativa da corrosividade do meio.

Quadro 1 – Recomendações gerais contra a corrosão

Parâmetro	Valores recomendados ou Limites críticos
pH	Entre 6,5 e 8,5 → recomenda-se superior a 7
Cloretos	Teores > 100 mg/l o risco de corrosão é maior
Sulfatos	Na presença de cloretos, o risco de corrosão é maior para teores > 150 mg/l
Dureza, Alcalinidade Dióxido de carbono livre	A água não deverá ser agressiva
Cobre	Teores > 0,1 mg/l poder causar corrosão galvânica
Oxigénio dissolvido	Necessário um mínimo para a formação de películas protectoras
Cloro residual	A sua presença pode causar corrosão
Temperatura	Recomendado $T < 60^{\circ}\text{C}$

Quadro 2 – Principais características físico-químicas da água de consumo humano que promovem a corrosão nos diferentes metais usados em tubagens

Material	Características da água
Aço galvanizado	Águas ácidas ( $\text{pH} < 6$ ) Baixa alcalinidade $[\text{SO}_4^{2-}] > 150 \text{ mg/l}$ $[\text{Cl}^-] > 100 \text{ mg/l}$ $T > 60^{\circ}\text{C}$
Cobre	Águas ácidas ( $\text{pH} < 7$ ) Baixa alcalinidade Com elevados teores de sulfatos $[\text{SO}_4^{2-}]/[\text{HCO}_3^-] > 1 \text{ mg/l}$
Aço inoxidável	$[\text{Cl}^-] > 200 \text{ mg/l}$ (para os aços do tipo AISI 304) $[\text{Cl}^-] > 1000 \text{ mg/l}$ (para os aços do tipo AISI 316)

### 1.2. Escolha do material de construção

Indicam-se a seguir algumas das características dos materiais metálicos adequados para a construção de vários tipos de componentes metálicos, de acordo com as respectivas normas europeias.

Quadro 3 – Requisitos para tubos de transporte de água para consumo humano

Material	Características das Tubagens (relevantes para corrosão e toxicidade)	Norma
Aço galvanizado	Espessura do revestimento de zinco $\geq 55\mu\text{m}$ (limite do teor máximo de Sb, As, Cd, Pb, Bi)	NP EN 10240
Cobre	Ligas com teor de crómio $\geq 17\%$ Uniões por soldadura – Ligas austeníticas com baixo teor de carbono ( $\leq 0,03\%$ ) ou estabilizadas (ex.: a adição de titânio)	EN 10312
Aço inoxidável	Cobre do tipo Cu-DHP, com a composição: $\text{Cu}^+ \text{Ag} > 99,90\%$ ; $0,015\% \leq \text{P} \leq 0,04\%$ Superfície interior com baixo teor de carbono residual ( $< 0,20 \text{ mg.dm}^{-2}$ )	NP EN 1057

Nota: Na montagem das redes de distribuição de água devem ser utilizados tubos certificados de acordo com estas (ou outras) normas.

**Atenção:**

- Os acessórios em latão com um teor de zinco superior a 15% são susceptíveis de sofrer deszincificação, risco que pode ser minimizado com adição de estanho à liga;
- Quando é necessário substituir as tubagens a melhor solução será optar por aços mais resistentes à corrosão, que neste momento é o aço inoxidável.

A escolha do material também deve ter em consideração as características físico-químicas da água. No quadro seguinte reúnem-se algumas das características da água, que são críticas para diversos metais usados em tubagens.

Quadro 4 – Principais características físico-químicas da água de consumo humano que a tornam adequada para diferentes metais

Material	Características da água
Aço galvanizado	pH $> 7$ (ideal 7,5 a 8,5) Oxigénio até 15 mg/l e baixo $\text{CO}_2$ livre $122 \text{ mg/l} < [\text{HCO}_3] < 305 \text{ mg/l}$ $[\text{Cu}^{2+}] > 20 \text{ mg/l}$ $[\text{HCO}_3]/([\text{SO}_4^{2-}] + [\text{Cl}^-]) > 1,0$ ([ ] meq/l)
Cobre	pH $> 7$ (ideal 8 a 9) $60 \text{ mg/l} < [\text{HCO}_3] < 305 \text{ mg/l}$ Dureza $> 60 \text{ mg/l CaCO}_3$ $[\text{HCO}_3]/[\text{SO}_4^{2-}] \geq 2$ ([ ] mmol/l)
Aço inoxidável	$[\text{Cl}^-] < 50 \text{ mg/l}$ (para os aços do tipo AISI 304) $[\text{Cl}^-] < 250 \text{ mg/l}$ (para os aços do tipo AISI 316)

### 1.3. Escolha do revestimento e/ou tratamento de superfície de protecção anticorrosiva

Um componente metálico ao qual vai ser aplicado um revestimento ou um tratamento de superfície para protecção anticorrosiva, é importante evitar:

- cavidades fechadas, fendas estreitas, etc., onde resíduos do banho de tratamento podem ficar retidos e mais tarde originar corrosão ou provocar explosões (no caso do componente ter de ser imerso em banho de zinco quente – galvanização);
- esquinas aguçadas, cantos e recessos profundos, assim como, variações de geometria bruscas, pois nestes casos existe o risco de o revestimento nestes ficar com espessura irregular.

No quadro seguinte estão descritos os vários tipos de tratamentos de superfície e revestimentos de protecção que poderão ser utilizados.

Quadro 5 – Tratamentos de superfície e revestimentos de protecção anticorrosiva dos metais

Tratamento de superfície	Descrição
Tratamento de conversão	Tratamento da superfície de um metal com soluções químicas, por imersão ou aspersão, que por, meio de reacções químicas e/ou electroquímicas conduz à formação à superfície do metal de uma camada protectora contendo compostos do metal, formados por reacção das camadas atómicas extremas do metal com os iões da solução de tratamento.
Fosfatação	Tratamento de conversão da superfície de um metal por imersão numa solução fosfatante (contendo ácido fosfórico e/ou fosfatos) que conduz à formação de uma camada de fosfatos insolúveis do metal. Aplica-se principalmente ao aço e ao zinco, sendo as camadas de conversão obtidas constituídas essencialmente por vivianite e por hopeíte.
Cromatação/passivação crómica	Tratamento de conversão da superfície de um metal por imersão em soluções contendo compostos de crómio hexavalente, que conduz à formação de uma camada mista de compostos metal-óxidos de crómio. Os principais metais submetidos a este tipo de tratamento no âmbito da construção são o alumínio e o zinco.
Anodização	Tratamento de conversão electroquímico da superfície de um metal por meio de processo oxidação electroquímica em que a superfície do metal, que funciona como ânodo, é convertida numa camada de óxido, que tem propriedades protectoras, decorativas ou funcionais. No âmbito da construção civil, este tratamento aplica-se exclusivamente ao alumínio.
Anodização arquitectural (do alumínio)	Anodização para produzir um acabamento próprio para a arquitectura, utilizável permanentemente em condições estáticas, exposto à atmosfera, e no qual quer a aparência quer a alcalinidade são características importantes. Neste tipo de anodização são usados principalmente banhos de ácido sulfúrico ou de mistura deste ácido com o ácido oxálico.
Colmatagem	Processo de tratamento hidrotérmico do revestimento anódico realizado após anodização, qual ter por fim reduzir a porosidade e a capacidade de absorção do revestimento.
Colmatagem a frio/Impregnação	Tratamento do revestimento anódico realizado após a anodização, efectuado por processos químicos e a baixa temperatura, com fim de reduzir a porosidade e a capacidade de absorção do revestimento.
Revestimentos	Descrição
Revestimento orgânico	Revestimento protector obtido através da aplicação sobre a superfície do metal a proteger de uma ou mais camadas de produtos orgânicos líquidos, em pasta ou em pó, (ex.: tintas, vernizes) ou de um filme de polímero (ex.: bandas, fitas), que têm propriedades protectoras decorativas ou funcionais.
Revestimento metálico	<p>Revestimento protector constituído por uma ou mais camadas de um metal ou liga aplicada(s) sobre a superfície do metal a proteger (metal base). Consoante o processo de aplicação, o metal que constitui o revestimento, na camada mais interna, pode reagir com o metal de base e formar ligas intermetálicas. Os processos de aplicação dos revestimentos metálicos são muitos variados, indicam-se a seguir os mais comuns no caso dos componentes metálicos aplicados na construção:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Imersão a banho quente</u>: processo de obtenção de um revestimento metálico por imersão da peça do metal de base (geralmente aço) num banho em que o metal de revestimento se encontra fundido. Quando se retira a peça do banho, o metal do revestimento solidifica sobre a superfície do metal base. Os revestimentos obtidos por este processo mais comuns são: galvanizado (zinco), o aluminizado (alumínio) e os de ligas zinco-alumínio.</li> <li>• <u>Electrodeposição</u>: processo de obtenção de um revestimento metálico por imersão da peça do metal de base num banho de sais dos metais do revestimento, onde através de um processo electrolítico se dá a deposição do metal ou liga metálica do revestimento sobre a superfície do metal base. Os revestimentos deste tipo mais comuns são os de zinco, ligas de zinco, crómico, níquel e cobre (estes três últimos são aplicados principalmente com funções decorativas).</li> <li>• <u>Metalização/proiecção térmica</u>: processo de aplicação de um revestimento metálico em que o metal do revestimento, no estado fundido, é projectado sobre a superfície da peça a revestir. O zinco e o alumínio são os metais mais comuns deste tipo de revestimentos.</li> </ul>
Revestimento galvanizado/por galvanização	Revestimento metálico de zinco e/ou ligas de zinco-ferro obtido por imersão de peças em aço ou em ferro fundido num banho de zinco em fusão.
Revestimento inorgânico	Revestimento protector não metálico, constituído por uma camada de óxidos ou outros compostos do metal de base obtidos através de tratamentos de conversão ou de anodização, ou resultante da deposição de esmaltes vítreos ou de outros materiais cerâmicos.
Revestimento anódico (do alumínio)	Revestimento inorgânico constituído por óxidos de alumínio obtido por anodização de ligas de alumínio.
Revestimento duplex	Revestimento protector constituído por dois tipos de revestimentos: um revestimento orgânico aplicado sobre um revestimento metálico ou inorgânico. Um tipo de revestimento duplex



comum na construção é o revestimento galvanizado pintado aplicado a chapas de aço, por exemplo, usadas em coberturas.

## 2. DESENHO

### 2.1. Espessura do componente

- Especificar uma sobresspessura para as paredes, de modo a compensar a perda de espessura prevista pela ocorrência de corrosão (poderá ser aplicado só nas zonas mais críticas, como por exemplo, zonas das interfaces água-ar);
- No caso dos componentes sujeitos a esforços de tensão, é necessário ter em conta que o risco de ocorrer corrosão fissurante sob tensão é maior em zonas com vazios e pequenos buracos, em que há uma mudança abrupta de forma e na proximidade das soldaduras. Tais irregularidades devem ser consideradas durante o projecto do componente metálico, nos cálculos da sua resistência mecânica.

### 2.2. Zonas de retenção de água e de depósitos

Apresenta-se de seguida alguns dos exemplos gerais de como o desenho de certos elementos contribui para a retenção, e de como poderão ser desenhados para a evitar.



Figura 1 – Elementos com recantos e recessos que facilitam a retenção de líquidos e de partículas

#### Atenção:

- Deve-se prevenir a existência de zonas no circuito que permitam a retenção de água, que aí fica estagnada, onde também se vão acumular partículas que possam estar em suspensão na água.
- Evitar a formação de interstícios nas uniões, usando materiais isolantes e hidrófobos para isolar uniões mecânicas, em alternativa usar uniões soldadas, mas neste caso as soldaduras deverão ser contínuas, ter superfície regular e preencher totalmente a zona de união, também não devem ficar interstícios entre as peças unidas, fora das soldaduras.
- No dimensionamento do diâmetro das tubagens, deve-se ter em conta os períodos de maior circulação, de modo a respeitar o valor crítico da velocidade de circulação para o metal de que é feita a tubagem.
- Troços horizontais devem ter uma ligeira inclinação para facilitar o escoamento de sedimentos.

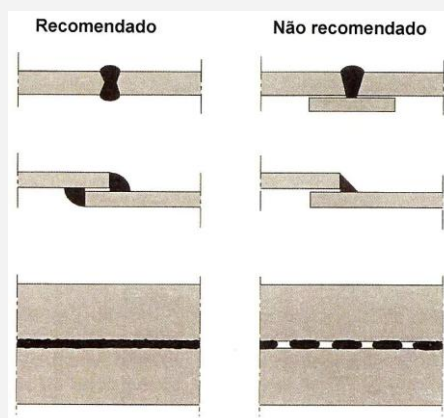


Figura 2 – Formação de interstícios nas uniões soldadas

### 2.3. Condições de escoamento de fluidos

Evitar as seguintes situações:

- o subdimensionamento de tubagens, cujo diâmetro é demasiado baixo para os caudais necessários;
- existência de mudanças bruscas de direcção ou de secção no circuito;
- existência de protuberâncias ou irregularidades na superfície interior;
- evitar velocidades de circulação elevadas, existindo para cada tipo de metal um valor crítico ( $V_c$ ), no seu interior, acima do qual pode ocorrer corrosão.

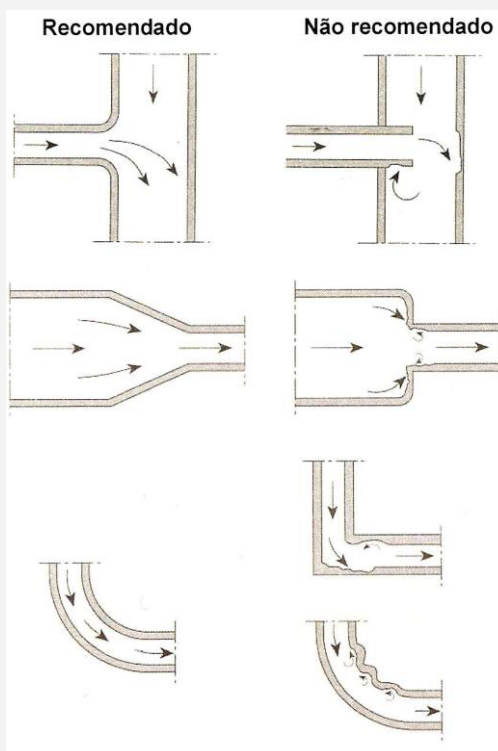


Figura 3 – Situações que favorecem ou minimizam a corrosão por erosão em tubagens de transporte de líquidos

Quadro 6 – Valor crítico da velocidade de circulação da água ( $V_c$ )

	Aço galvanizado	Cobre	Aço inoxidável
Água fria	2 m/s	2 m/s	30 m/s
Água quente	1 m/s	0,5 m/s	-

### 2.4. Contacto entre materiais diferentes

Deverão ser respeitadas as seguintes regras:

- Os elementos de fixação, o metal seleccionado deve ter uma resistência à corrosão igual ou superior à do metal do elemento a fixar;
- No caso das uniões por soldadura, o material de solda deve ser pelo menos da mesma nobreza do metal das peças a unir:

Quadro 7 – Tipos de união

Material	Tipo de união
Aço galvanizado	Acessórios do mesmo material
Cobre	Acessórios de latão ou bronze
Aço inoxidável	Ligas de cobre ou de aço inoxidável

- Quando não é possível evitar o uso de metais muito diferentes, as superfícies de contacto e as suas vizinhanças devem ser isoladas electricamente, usando materiais não condutores, pintura, etc.
- A corrosão pode ainda ocorrer se a água contendo iões do metal mais nobre, contactar um elemento de um metal menos nobre, como por exemplo, não deverão ser colocadas tubagens de aço galvanizado a jusante de tubagens em cobre.
- Evitar o contacto das tubagens com materiais não metálicos que se encontrem húmidos pois dão origem a soluções alcalinas (ex.: materiais cimentícios) ou ácidas (ex.: madeiras, gesso), que podem acelerar a corrosão de alguns metais.

### 3. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO, COLOCAÇÃO EM SERVIÇO E NO FUNCIONAMENTO

#### 3.1. Soldaduras

- Deve ser muito cuidadosa de modo a permitir o preenchimento total do cordão da soldadura
- Os “excessos de solda” devem ser eliminados
- No caso das tubagens em aço inox, prevenir a formação de óxidos durante as operações de soldadura usando uma técnica adequada em atmosfera inerte, ligas de baixo teor de carbono, ou proceder à remoção dos óxidos (por polimento abrasivo, ataque químico ou electroquímico).
- Evitar soldaduras incompletas ou irregulares pois dão origem a fendas ou interstícios, que favorecem a acumulação de partículas, a retenção de água, etc.
- Evitar o uso de fluxos de soldadura inadequados ou em quantidades excessivas pois podem entrar para o interior da tubagem durante a soldadura, onde vão dar origem à formação de picadas.

#### 3.2. Limpeza do interior das tubagens

Após conclusão de todas as operações de montagem, deve fazer-se circular água limpa (eventualmente aquecida) no interior das tubagens para que fiquem completamente limpas de resíduos das operações de montagem (restos de fluxos de soldadura, de óleos, partículas de metal, etc).

- Evitar a utilização de águas não tratadas para a execução dos ensaios de estanquidade, como por exemplo, águas de poços. Estas águas podem conter elevados teores de sólidos (terras) e de agentes agressivos (cloretos, sulfatos, microrganismos, etc.) Caso se utilize, fazer circular bastante água limpa nas tubagens.
- Evitar a permanência prolongada de água no interior das tubagens contendo agentes agressivos diversos.

#### 3.3. Outros cuidados

- As tubagens, durante o período de espera, devem manter-se completamente cheias de água, a qual deverá ser renovada regularmente, para a remoção de sólidos eventualmente depositados. Em alternativa, secar completamente as tubagens com ar comprimido, selando-as para impedir o ingresso de água ou de matérias estranhas.
- Durante o funcionamento das tubagens, deverá ser mantido em caudal mínimo para evitar a estagnação e a acumulação de depósitos, ou caso isso não seja possível, nos sistemas sujeitos a menor utilização, fazer circular a água pelo menos uma hora/dia.
- Durante o armazenamento e transporte deve-se colocar uma protecção temporária para limitar a corrosão durante este período.
- Evitar o armazenamento de elementos constituintes do componente metálico antes da sua montagem e colocação em obra em condições de humidade prolongada e de deficiente arejamento.
- Fazer um manuseamento cuidadoso dos elementos metálicos e utilizar as ferramentas adequadas, de forma a evitar danos nos revestimentos protectores
- Evitar o uso de produtos agressivos para a limpeza dos elementos (ex.: ácido muriático e produtos excessivamente abrasivos)

#### 4. MANUTENÇÃO

Para evitar futuras anomalias podemos recorrer a um destes ensaios realizados *in situ*, recorrendo a técnicas não destrutivas para medida da corrosão e detecção de defeitos na liga.

Quadro 8 – Técnicas de ensaio *in situ* utilizadas no diagnóstico da corrosão de componentes metálicos

Técnicas	Resultados que podem ser obtidos
Medida do potencial e da resistência de polarização	Velocidades de corrosão locais.
Ultra-Sons	Espessura do metal, detecção de porosidade e defeitos na liga e soldaduras.
Emissão acústica	Existência de danos estruturais como deformações e fissuras.
Radiografia de raios X	Identifica defeitos, localiza as soldaduras e reparações anteriores.
Correntes de Eddy	Espessura de revestimentos, de camadas de produtos de corrosão e de soldaduras.

Note-se que é SEMPRE recomendável que a execução dos trabalhos de limpeza e de manutenção dos componentes metálicos seja realizada por pessoal técnico especializado e com formação adequada para este tipo de funções.

#### Atenção:

##### Tubagens de chumbo

Este tipo de tubagens deve ser completamente substituído, pois dão origem a concentrações de sais de chumbo na água muito superiores aos limites máximos admissíveis para a água destinada ao consumo humano.

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>



**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_27

## REPARAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO BETÃO

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Betão à vista

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Degradação do betão

O betão é um material construtivo de excepcionais qualidades e com utilização vulgarizada. Está sujeito a degradações mais ou menos significativas, dependendo das causas que provocam o aparecimento de defeitos nas superfícies e perda de resistência, colocando muitas vezes em risco a estabilidade das estruturas.

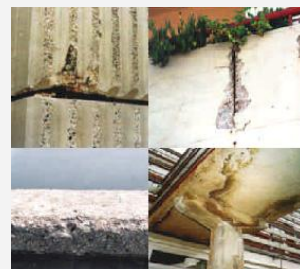
As deficiências na qualidade dos seus constituintes, no fabrico e nos processos de betonagem, provocam muitas vezes defeitos superficiais mesmo em elementos recentemente executados, que se manifestam através de por exemplo: chochos, ninhos de inertes, perfurações, mossas, etc.

Esta degradação superficial do betão, para além do desagrado estético que provoca, facilita a infiltração das águas que resultará na degradação das armaduras criando problemas de resistência estrutural.

As degradações podem ser devidas a:

- defeitos provocados pela utilização de composições e matérias-primas inadequadas (tipos de inertes, cimentos, quantidade de água, etc.);
- deficiências no processo de execução (mão de obra pouco qualificada, deficiente controle de execução, recobrimento de armaduras insuficiente, compactação ineficaz, cura descuidada, etc.);
- funcionamento anormal, por estar sujeito a ataques químicos (carbonatação, cloretos, chuvas ácidas, ambientes quimicamente agressivos, reactividade de inertes, etc.) e físicos (ciclos gelo-degelo, sobrecargas de utilização, sismos, acções acidentais, etc.);

Cada trabalho de reparação necessita de uma avaliação em concreto das causas da degradação, com o objectivo de encontrar a solução mais adequada a cada circunstância.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Argamassa de reparação
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Martelo
- ☐ Rebarbadeira
- ☐ Cinzel
- ☐ Escova
- ☐ Esponja
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ Talocha perfurada
- ☐ Colher
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para proceder à reparação destes danos, deverá ser utilizada uma argamassa específica para reparação superficial de betão, com características que permitam: resistências mecânicas adequadas e deformabilidade semelhante à do betão;

Para reparar as superfícies de betão deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

1. Sondar com um martelo a superfície para detectar as zonas débeis;
2. Limitar as zonas a reparar, criando arestas rectas nas zonas a tratar, de modo que a argamassa de reparação fique com a

espessura mínima recomendada, ou seja, 5 mm;

3. Picar as zonas a reparar, eliminando materiais soltos e criando rugosidade na superfície;
4. Limpar ao máximo as poeiras, sujidades, resíduos de óleos descofrantes, restos de pintura, etc.;
5. Humedecer cuidadosamente o suporte, algumas horas antes da aplicação da argamassa de reparação (o betão deve estar húmido mas NUNCA a escorrer);
6. Amassar a argamassa até obter uma massa plástica homogénea e sem grumos;
7. Aplicar com colher, enchendo e compactando bem a zona a reparar em camadas de 0,5 a 2 cm de espessura máxima;
8. Realizar o acabamento com a ajuda de uma talocha perfurada;
9. Efectuar cura húmida da superfície exposta, molhando frequentemente durante pelo menos 48 horas após a aplicação, para diminuir o risco de fissuração por retracção durante o processo de presa.

**Atenção:**

- Para ângulos e arestas de grandes dimensões, ou execuções em grande espessura, cofrar com réguas ou tábuas limpas e lisas;

#### IV – OBSERVAÇÕES

**Cuidados especiais para a intervenção em análise**

---

---

---

---

---

**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_28

## TRATAMENTO DE FENDAS EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE MADEIRA

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Elementos estruturais

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Fendas em elementos estruturais de madeira

São caracterizadas por descontinuidades na madeira e surgem devido a elevadas tensões de crescimento, presença de defeitos (como sejam nós ou lenho de compressão), ou devido a uma secagem inadequada. Provocam uma redução da secção útil da peça e podem ser preocupantes quando repassadas, ou seja, se estas atravessarem as faces opostas dos elementos, e estiverem localizadas em zonas de união ou em elementos sujeitos a compressão axial. Os seus efeitos estão relacionados com a sua localização, comprimento, profundidade, existência de outros defeitos (por exemplo, nós ou fio inclinado), e nem sempre estão associadas a anomalias estruturais.

Existem fendas de secagem que são caracterizadas por se desenvolverem no sentido das fibras das madeiras partindo da periferia do tronco para a sua medula. Estas fendas resultam normalmente devido a processos de secagem bruscos e podem surgir em todo o tipo de espécies, embora haja algumas que tenham tendência para fendilhar com maior facilidade que outras. As fendas anelares resultam do descolamento entre camadas de crescimento consecutivas, com desenvolvimento circular. Podem ocorrer em árvores que, durante o seu crescimento, sofreram flexões permanentes (por exemplo, devido ao vento), ou ainda processos de congelação.

A existência de fendas provoca uma redução da capacidade resistente dos elementos, e poderá culminar no colapso da estrutura. Para além disso, a existência de fendas facilita o ataque de agentes bióticos e a infiltração de humidade e a consequente degradação desses mesmos elementos.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Resina de epóxico
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Boquilhas de injeção
- ☐ Escova
- ☐ Varões em aço inox
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

O tratamento e eliminação destes problemas poderá ser efectuado de diversas formas, sendo que as mais usuais consistem na utilização de resinas de epóxico e/ou de elementos metálicos, que permitem a selagem das fendas e a redução/eliminação dos empenamentos.

Para a correcção de empenos e fendas em elementos estruturais de madeira deve ser utilizado um dos seguintes métodos:

#### I. Injecção de resinas epóxicas em fendas

1. Limpar e selar a zona das fendas;
2. Introduzir boquilhas de injeção;
3. Injectar, por uma dessa boquilhas a resina de epóxico, sob pressão, deixando as outras abertas para saída de ar;
4. Quando a resina começar a sair por essas boquilhas, deverão ser tapadas e a injeção de resina continuará durante mais cerca de 10 segundos.

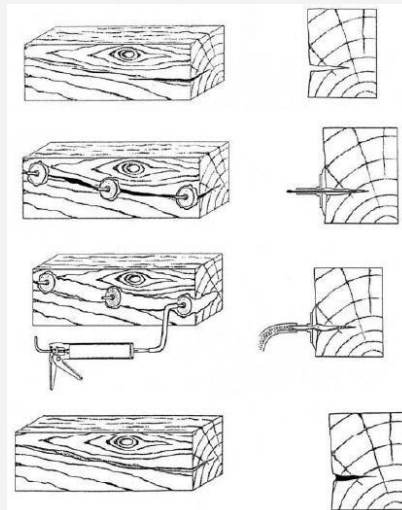


Figura 1 - Selagem de fendas através de resinas de epóxico

## II. Utilização de adesivo de epóxico e varões de reforço para selar fendas

1. Limpar a zona das fendas;
2. Injecção de argamassa de epóxico;
3. Efectuar furos transversais à fenda, com um espaçamento previamente determinado;
4. Preencher novamente com argamassa de epóxico;
5. Inserir, nesses furos, varões em aço inox de reforço;
6. Inserir, novamente, argamassa de epóxico;
7. Remover o seu excesso.

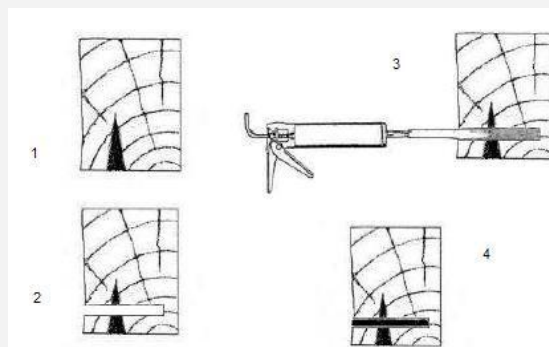


Figura 2 - Fases de selagem de fendas através de argamassa de epóxico e varões de reforço

## IV – OBSERVAÇÕES

### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

---

---



**Outras fichas de intervenção a utilizar**

Designação:

Referência:

Nota:

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

_____
_____
_____
_____
_____

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

\_\_\_\_\_



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_29

## REFORÇO DA SECÇÃO INSUFICIENTE DE VIGAS EM MADEIRA

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Elementos estruturais de madeira

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Redução da secção dos elementos estruturais

As estruturas de madeira são usadas pelo Homem desde há séculos para construir infra-estruturas do seu interesse. Este é um material de eleição pela sua abundância, características mecânicas e durabilidade. Por isso mesmo, muitas das estruturas realizadas ao longo do tempo têm-se mantido em bom estado de conservação até aos nossos dias.

Esta situação é detectada quando se verifica que os elementos apresentam deformações excessivas, ou quando são visíveis roturas locais na estrutura.

É comum haver uma redução da secção dos elementos devido a ataques biológicos, ou um decréscimo da capacidade de carga, resultante de possíveis defeitos da madeira em causa. Estas situações poderão provocar uma falta de resistência do pavimento às cargas variáveis e, em casos mais graves, às cargas permanentes. A secção insuficiente pode ainda estar associada ao aumento das sobrecargas associadas a mudanças de uso.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Resina de epóxico
- ☐ Empalmes
- ☐ Excertos de madeira
- ☐ Cola
- ☐ Adesivo
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Boquilhas de injeção
- ☐ Escova
- ☐ Varões em aço inox
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ Pregos, Pernos em aço inoxidável
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ Cavilhas
- ☐ Ferrolhos metálicos
- ☐ Serra eléctrica
- ☐ Aspirador industrial ou pistola de pressão de ar
- ☐ Chapas metálicas
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para o reforço da secção de elementos estruturais de madeira deve ser utilizado um dos seguintes métodos:

#### I. Reforço através do aumento de secção dos elementos

1. Fazer excertos de madeira;
2. Pregar o excerto, com pregos, Pernos ou parafusos de aço inoxidável ou protegidos contra a corrosão, ao elemento de madeira que se encontrar degradado;

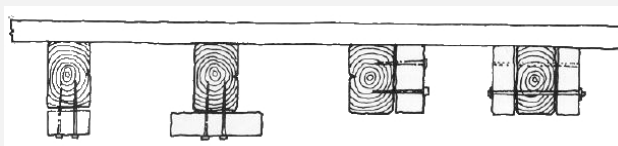


Figura 1 - Alguns tipos de reforço recorrendo a um aumento de secção

## II. Reparação por substituição de elementos estruturais

1. Escovar as vigas adjacentes à zona de substituição;
2. Remover a viga ou vigas degradadas e tratamento das outras contra agentes biológicos;
3. Abrir possíveis buracos nas paredes de alvenaria, de forma a permitir o apoio dos novos elementos, devidamente protegidos contra humidades;
4. Instalar a nova viga, assegurando as devidas condições de nivelamento, rigidez e distribuição de carga pelo elemento;
5. Preencher as aberturas nas alvenarias com argamassas (sempre garantindo uma devida ventilação).

## III. Reforço através da aplicação de empalmes

1. Nas zonas partidas ou fissuradas do vão, aplicar novos elementos de madeira, de um ou de ambos os lados do elemento a reforçar;
2. Fazer a ligação entre eles por meio de parafusos e porcas.

**Nota:** Por norma, os elementos novos a utilizar têm altura igual à dos elementos existentes e um comprimento que assegura a sua ligação a zonas não degradadas dos elementos antigos.

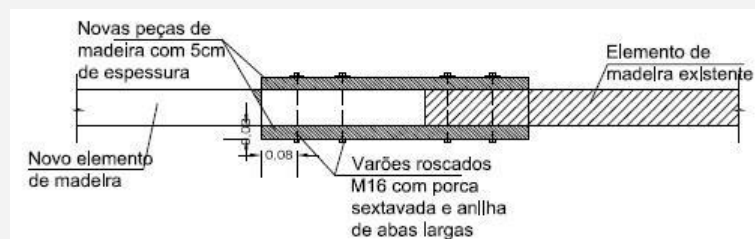


Figura 2 - Exemplo de introdução de novos elementos para substituir elementos degradados

3. As novas peças podem ser ligadas às antigas através de empalmes:

- 3.1 Empalmes dentados com ajuda de varões de reforço colados com argamassa de epóxico;

**Nota:** Esses varões são colocados nas vigas ou barrote, quando a estes sofrem sobre-tensões, de forma simétrica ou oblíqua, tal como se indica na figura seguinte.

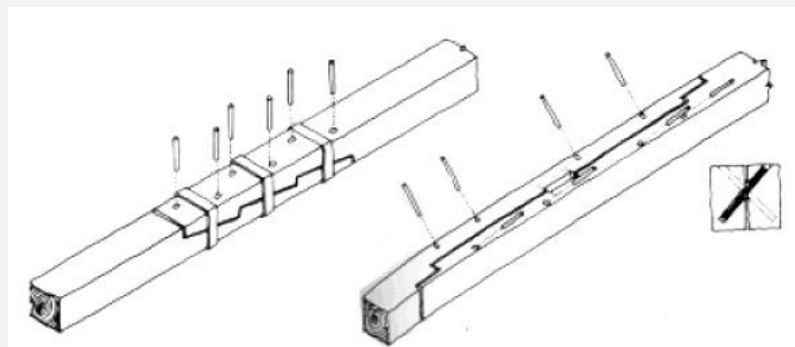


Figura 3 - Reforço com cintas metálicas e cavilhas

- 3.2 Por vezes, as ligações entre elementos são realizadas utilizando apenas cavilhas como principais peças de união. Para que isso seja possível, é necessário assegurar algumas condições, tais como:
  - Utilizar madeira de alta resistência mecânica;
  - Calcular o número e dimensões das cavilhas;
  - Dimensionar, tendo em conta as cavilhas a trabalhar ao corte;
  - Evitar próteses com defeitos;
  - Colocar cavilhas afastadas das fissuras.

- 3.3 Poderá optar por fazer cortes oblíquos e fixa-los por meios mecânicos: a solução mais eficaz é a do uso do empalme com corte vertical oblíquo e ferrolhos metálicos (imagem A da figura 4), enquanto que a solução menos eficaz será a do uso do empalme com corte oblíquo à face superior e espigas de madeira (imagem B da figura 4).

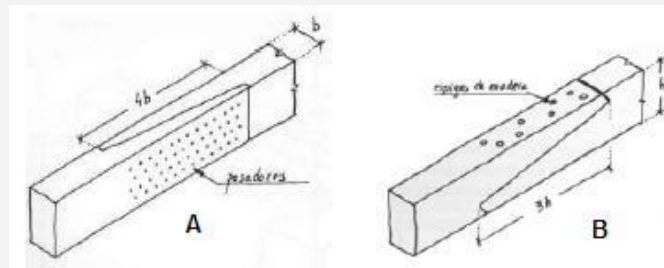


Figura 4 - Reforço com entalhes

- 3.4 Podem também ser usadas, como material de ligação entre os elementos, as colas: a solução mais eficaz consiste no uso de um empalme com um corte oblíquo na vertical (imagem A da figura 5), enquanto que a menos eficaz resulta do uso de um empalme de caixa e espiga recta (imagem B da figura 5).

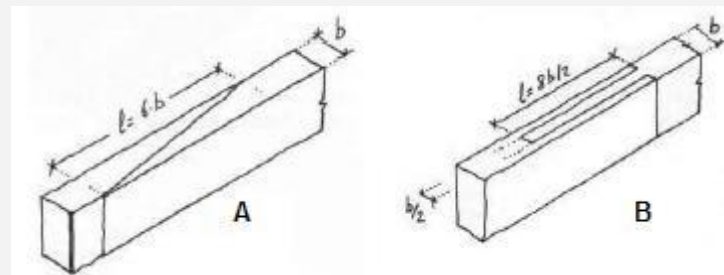


Figura 5 - Reforço com entalhes

#### IV. Reforço com laminados de fibra de carbono ou chapas de aço

1. Executar cortes com serra eléctrica com dimensões de 12,5 mm de comprimento, 60 mm de profundidade e 800 mm de comprimento;
2. Limpar bem esses cortes com aspirador industrial ou com pistola de pressão de ar;
3. Controlar possível existência de fissuras e repará-las;
4. Injectar o adesivo nas aberturas;
5. Introduzir os laminados de CFRP ou as chapas metálicas;
6. Injectar novamente cola para eliminar possíveis vácuos (cola mais fluida);
7. Limpar excesso de adesivo da superfície do elemento.

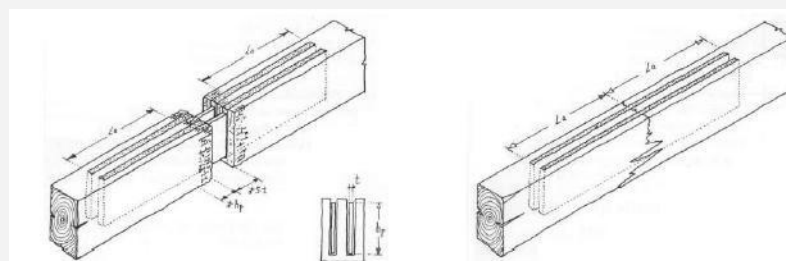


Figura 6 - Aplicação de placas de reforço em vigas seladas com cola epoxídica

#### V. Aplicação de resinas de epóxico e varões embebidos para reforço

1. Assegurar previamente o escoramento da viga, anulando as suas deformações;
2. Realizar entalhes numa das faces horizontais da viga;
3. Introduzir varões de aço/fibra de vidro (para aumentar a solidarização) nesses entalhes;
4. Preencher com argamassa de epóxico (de endurecimento lento e sem retracção);
5. Fazer o descoramento da viga;
6. Só fazer o carregamento da viga passados sete dias, no mínimo.

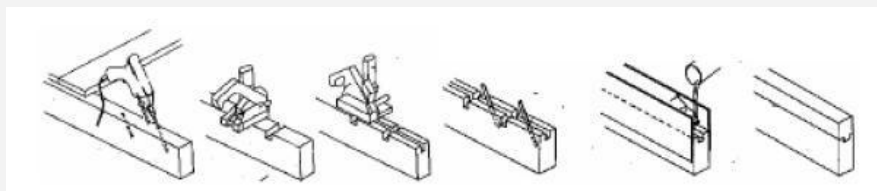


Figura 7 - Aplicação de argamassa de epóxico

A intervenção deve ser feita em toda a extensão da viga, inclusive nas zonas de apoio, através da realização de furos que respeitem as seguintes condições:

- Afastamento mínimo entre armaduras – cerca de 9 cm;
- Afastamento mínimo entre a armadura e a face da viga – cerca de 6 cm;
- Comprimento mínimo de ancoragem do varão na argamassa de epóxico – cerca de 15 cm;
- Comprimento mínimo de ancoragem do varão na madeira – cerca de 30 cm.

#### Atenção:

Técnica	Observações
Reforço através do aumento de secção dos elementos	<u>Vantagem</u> : pouco intrusiva. <u>Desvantagem</u> : dificuldades de implantação, devido ao facto dos elementos novos terem deformações e teores em água diferentes dos antigos.
Reparação por substituição de elementos estruturais (vigas)	<u>Vantagem</u> : solução muito boa, dado que provoca uma reduzida alteração no funcionamento da estrutura, bem como na sua aparência. <u>Desvantagem</u> : diferença de rigidez e de deformação dos novos elementos estruturais, o que até pode constituir em muitos casos uma vantagem (desde que esse facto não interfira na estabilidade das paredes, sobretudo às acções horizontais).
Reforço através da aplicação de empalmes	O reforço de estruturas de madeira usando empalmes é preferencialmente usado em estruturas danificadas por ataques biológicos, fendilhações, deformações exageradas ou roturas por esforços desadequados.
Reforço com laminados de fibra de carbono ou chapas de aço	A realização deste tipo de operações exige um controlo de temperatura rigoroso. Assim, recomenda-se para este método uma temperatura ambiente a rondar os 15°C, evitando, assim, baixas temperaturas que poderiam causar a não polimerização da cola, bem como as altas temperaturas, frequentemente causadoras de uma secagem da cola demasiado rápida.
Aplicação de resinas de epóxico e varões embebidos para reforço	<u>Vantagem</u> : pouco intrusiva e aumenta a inércia térmica <u>Desvantagem</u> : dispendiosa, exigindo mão-de-obra especializada e altera a distribuição de esforços nos elementos (devido à introdução de materiais diferentes dos originais).



#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

##### Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---



# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_30

## CORRECÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DOS PEITORIS

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Vão envidraçados

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Deficiente configuração dos peitoris

As paredes de alvenaria mais vulgares são pontuadas por vãos, muitos dos quais sob a forma de janelas, mais ou menos tradicionais. Para além das outras especificidades de tais elementos (os vãos e as janelas), as paredes têm que responder a um novo problema: a existência de superfícies horizontais expostas: os peitoris. Em todos os casos, a parede apresenta uma superfície horizontal particularmente exposta e vulnerável à acção da água.

A sua deficiente configuração leva, muitas vezes, a escorrências nas zonas da fachada sob os peitoris dos vãos envidraçados.

As escorrências, que levam a posteriores manchas nas paredes adjacentes, resultam da acumulação de partículas (lixos) nas superfícies dos peitoris que serão posteriormente arrastadas pelas águas das chuvas.

As causas principais são a ausência de inclinação para o exterior, sendo praticamente horizontais, e a ausência de pingadeiras exteriores que permitissem o afastamento da água.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Rufo metálico
- ☐ Pingadeiras
- ☐ Elemento pré-fabricado
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Andaime
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para evitar o aparecimento de novas escorrências sob os peitoris, a solução mais eficaz seria aplicar peitoris com configuração adequada, o que implica um conjunto de operações de grande complexidade.

Assim, esta ficha prevê uma alternativa a esta solução, que passa pela aplicação de um elemento que não possibilite o contacto da água com a parede.

Para solucionar o problema das escorrências deve ser utilizada uma das seguintes soluções:

1. Colocar um rufo metálico sob o peitoril;
2. Providenciar a colocação de pingadeiras;
3. Colocar um elemento pré-fabricado com configuração adequada, como mostra a figura 1;
4. Prolongar a pedra do peitoril, lateralmente (de preferência com sobrelevação), sob a parede de alvenaria que constitui a ombreira do vão.

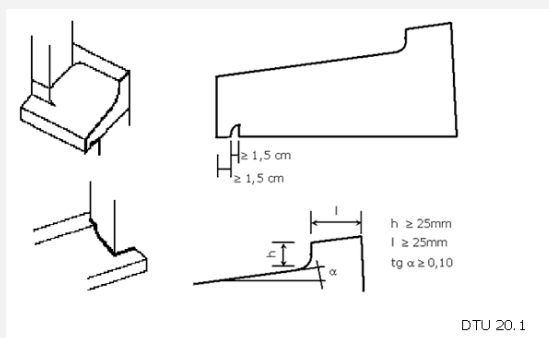


Figura 1 – Geometria aconselhada para o peitoril

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

##### Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---

# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_31

## TRATAMENTO PARA A HUMIDADE ASCENSIONAL

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Paredes exteriores e interiores  
Pavimentos

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Humidade Ascensional

A humidade constitui uma das causas de degradação dos edifícios, apresentando-se de diversas formas (condensações superficiais e internas, higroscopicidade, fuga nas instalações, humidade de construção e capilaridade/humidade ascensional), sendo a capilaridade o mecanismo que condiciona a humidade ascensional.

Existem basicamente duas fontes de alimentação de água: águas freáticas e águas superficiais. Nas situações em que a humidade é proveniente de águas freáticas as manifestações de humidade ascensional apresentam-se mais estáveis ao longo do ano, em virtude do tipo de fonte de alimentação estar activo ao longo de todo o ano. A altura das manchas de humidade é maior nas paredes interiores do que nas paredes exteriores pelo facto das condições de evaporação serem menos favoráveis.

Quando se trata de águas superficiais ao nível atingido pela humidade ascensional apresenta variações durante todo o ano. A altura da frente húmida pode variar de parede para parede, sendo o nível mais elevado nas paredes exteriores.

A humidade ascensional pode afectar todos os elementos com contacto com o terreno, bem como outros elementos adjacentes.

No caso dos pisos térreos, essa humidade tende a ser absorvida e a ascender por capilaridade, desde que as bases dos elementos assentem no terreno e não ofereçam uma barreira adequada contra a ascensão da água. Neste caso, às manchas de humidade que surgem com carácter generalizado ou localizado nos pisos e nos paramentos das paredes em resultado do seu humedecimento, podem associar-se diversos fenómenos patológicos, tais como: a deterioração de materiais sensíveis à humidade, o descolamento de revestimentos e a cristalização de sais solúveis com formação de eflorescências, criptoflorescências e salitre.

No que diz respeito aos pisos enterrados, os problemas podem ser ainda mais graves, porque aos fenómenos apontados se associa a penetração da água comandada pela pressão hidrostática. Nesta situação, verificam-se em regra escorrimientos de água para o interior das caves, que podem inviabilizar a sua utilização, em especial quando as infiltrações sejam de tal monta que o piso fique coberto com um lençol de água.

A humidade ascensional é condicionada por diversos factores tais como as condições climáticas das ambiências (temperatura e humidade relativa), insolação, presença de sais, porosidade e porometria dos materiais, espessura da parede e natureza dos materiais de revestimento.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Água
- ☐ Protecção anticorrosivo
- ☐ Protecção passivante
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Cinzel
- ☐ Lixa, escova metálica ou jacto de areia
- ☐ Trincha ou pincel
- ☐ Colher
- ☐ Talocha
- ☐ Equipamento de protecção individual
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

Para eliminar a humidade ascensional verificada deve ser realizada a seguinte sequência de operações:

#### I. SOLUÇÕES DESTINADAS A IMPEDIR O ACESSO DE ÁGUA DAS PAREDES

##### ➤ Secagem da fonte de alimentação de água

1. Encontrar a fonte de alimentação de água;
2. No caso de ser uma rotura de tubagens de abastecimento de água, corrigir esta anomalia de modo a sanear o problema;
3. No caso de o problema provier do escoamento de águas pluviais das coberturas, providenciar a instalação de algerozes e tubos de queda que encaminhem as águas para a rede de drenagem de modo a não permitir a sua infiltração no terreno.

##### ➤ Tratamento superficial do terreno

1. Corrigir o declive do terreno de modo a que a água não seja conduzida para as paredes;
2. Criar zonas impermeabilizadas e drenantes.

##### ➤ Rebaixamento do nível freático

1. Realizar poços ou drenos verticais dimensionados e dispostos segundo uma configuração que permita que o novo nível freático se venha a situar abaixo da cota das zonas afectadas.
2. Recolher a água e encaminhá-la para o sistema de drenagem de águas pluviais, o que implica o recurso à bombagem.

##### ➤ Drenagem superficial do terreno

Designação	Execução
A - Drenagem periférica com enchimento tradicional	Consiste na colocação, junto ao paramento exterior, de peças em betão com configurações adequadas permitindo assim a ventilação, e colocação de dreno.
B - Drenagem periférica com elementos prefabricados	Consiste na colocação, junto ao paramento exterior, de peças em betão com configurações adequadas permitindo assim a ventilação, e colocação de dreno.
C - Drenagem periférica com telas filtrantes e drenantes	Consiste na colocação de produtos industriais constituídos por telas filtrantes e drenantes e dreno.

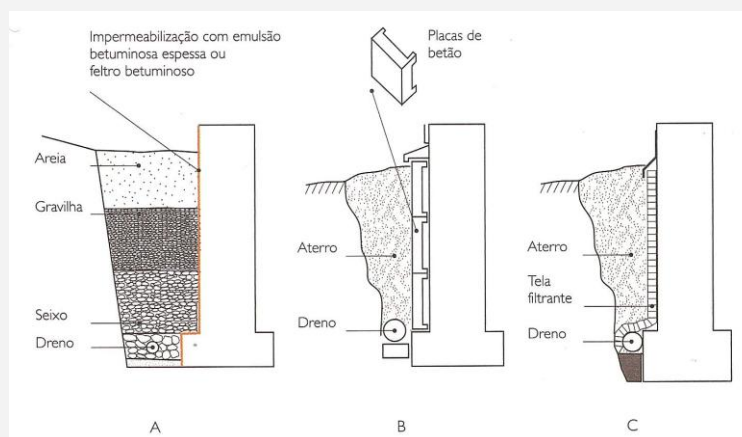


Figura 1 – Drenagem superficial do terreno

### ➤ Execução de uma vala periférica de drenagem

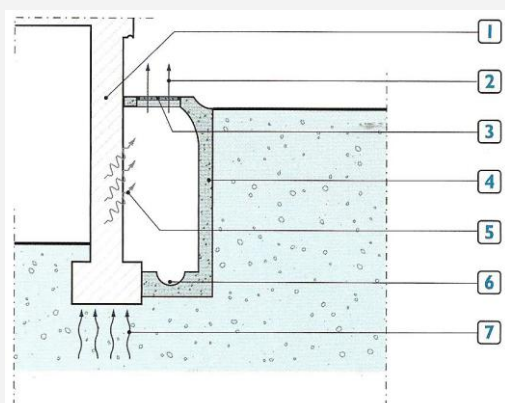
Consiste em ventilar a base das paredes recorrendo a um processo de ventilação natural ou instalando um dispositivo mecânico higro-regulável.

Nas situações em que as águas no terreno ultrapassem em profundidade a cota mínima das fundações, só podem ser executadas valas periféricas com enchimento. Nestes casos a vala a executar deve ser mais profunda que as fundações e localizar-se afastada da parede afectada.

- **Valas periféricas sem enchimento ou ventilação da base das paredes:**

- ✓ **Face exterior das paredes:**

1. Abrir uma vala e retirar zonas de apoio às paredes, tomando em consideração aspectos de segurança estrutural das paredes;
2. Executar uma vala junto das paredes afectadas, com uma largura útil superior a 0,30 m, podendo atingir cerca de 1 m quando se pretenda que sejam visitáveis, e não devendo ultrapassar a profundidade da parede quando executadas junto desta, sendo constituída por elementos prefabricados de betão;
3. Aplicar nas paredes um revestimento de elevada permeabilidade, removendo o existente se não for o adequado;
4. Executar a ligação entre o canal prefabricado em betão e as caixas de ventilação, através de, por exemplo, tubos de PVC;
5. Colocar grelhas de ventilação com cerca de 1 m de comprimento a cada 4 m de vala, para garantir uma adequada ventilação;
6. Executar no fundo da vala uma caleira que recolha e conduza as águas de infiltração a um sistema de drenagem de águas pluviais.



1. Alvenaria
2. Ventilação
3. Grelha
4. Parede da vala em betão
5. Evaporação
6. Caleira
7. Humidade

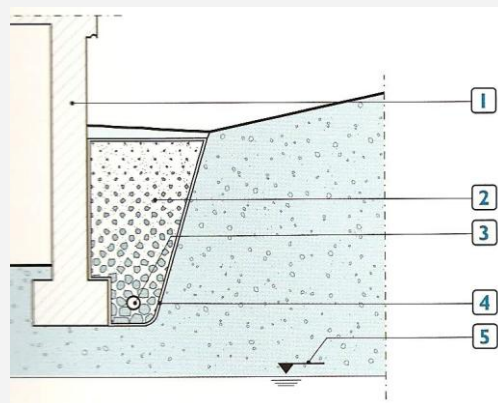
Figura 2 – Vala periférica sem enchimento

- ✓ **Face interior das paredes:**

1. Colocar um sistema constituído por tubos perfurados com elevada permeabilidade ao vapor associados a um dispositivo de ventilação natural ou mecânico higro-regulável.

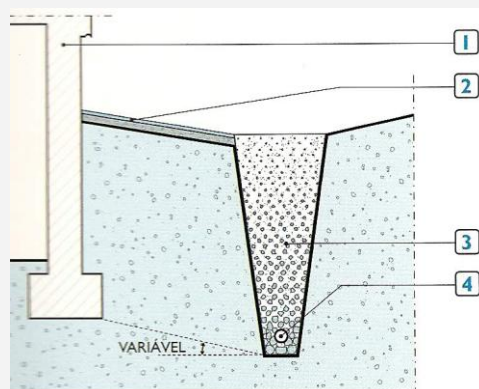
- **Valas periféricas com enchimento:**

1. Executar a vala com profundidade inferior às fundações (vala junto à parede) e uma profundidade que pode ser maior que a das fundações, sendo função do tipo de terreno e da distância a que se encontra da parede (vala afastada da parede);
2. Encher a vala com material do tipo incoerente disposto em várias camadas, com granulometrias crescentes da superfície até ao fundo;
3. Colocar no fundo da vala um tubo de drenagem, com pendente da ordem de 1%, para recolha e condução das águas ao sistema de drenagem de águas pluviais. Este tubo pode ser de materiais porosos ou não-porosos. Neste último deve ser perfurado ou colocado de modo a que os vários troços fiquem ligeiramente afastados entre si;
4. Colocar um feltro geotextil a revestir toda a superfície de contacto da vala com o terreno envolvente, de modo a prevenir a colmatção do material de enchimento da vala com elementos finos do terreno arrastados pela água.



1. Alvenaria
2. Enchimento com granulometria diferenciada
3. Dreno (betão filtrante, PVC perfurado, etc.)
4. Geotêxtil
5. Nível freático

Figura 3 - Vala periférica com enchimento (junto à parede)



1. Alvenaria
2. Impermeabilização
3. Enchimento com granulometria diferenciada
4. Dreno (betão filtrante, PVC perfurado, etc.)

Figura 4 - Vala periférica com enchimento (afastada da parede)

## II. SOLUÇÕES DESTINADAS A IMPEDIR A ASCENSÃO DA ÁGUA NAS PAREDES

Estas soluções têm por objectivo impedir a ascensão da água nas paredes, quando convenientemente aplicadas.

### ➤ Redução da secção absorvente

1. Substituir uma parte da alvenaria existente por espaços de ar, reduzindo as zonas passíveis de migração de água.

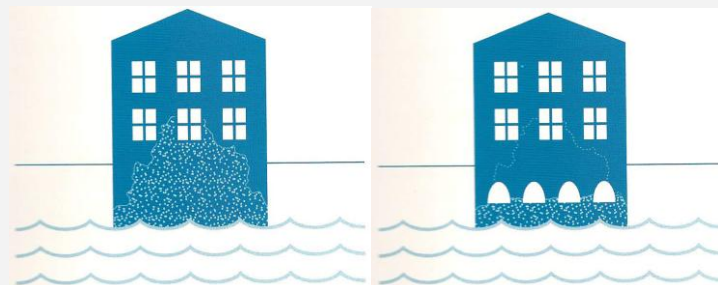


Figura 5 - Redução da secção absorvente



➤ **Introdução de barreiras estanques**

• **Introdução de barreiras físicas:**

✓ **Substituição parcial de alvenarias:**

1. Começa-se por demolir a alvenaria por pequenos troços com cerca de 20 a 30 cm de altura e em toda a espessura da parede.
2. Substituir a alvenaria por materiais impermeáveis, nomeadamente pedras de reduzida capilaridade.

Ou

1. Efectuar um rasgo na parede, por troços com cerca de 1 m de comprimento, mas caso a parede tenha uma espessura elevada, efectuar a abertura dos troços pelos dois lados da parede com o fio helicoidal
2. Preencher estes rasgos com materiais estanques, como por exemplo, membranas betuminosas, placas de chumbo, folhas de polietileno ou de policloreto do material.
3. Garantir o preenchimento dos espaços eventualmente livres após a aplicação do material estanque para que não ocorram assentamentos posteriores.

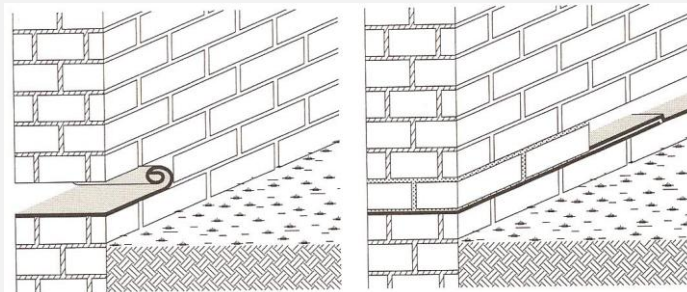


Figura 6 – substituição parcial de alvenarias

✓ **Método de Massari:**

1. Executar uma primeira série de furacões sucessivas em troços de cerca de 45 a 50 cm de comprimento, tangentes umas às outras;
2. Executar uma segunda série com centros nos pontos de tangencia anteriores;
3. Efectuar a limpeza e proceder ao seu preenchimento com argamassa de ligantes sintéticos;
4. Aguardar o endurecimento da argamassa e avançar para o troço seguinte, e assim sucessivamente.

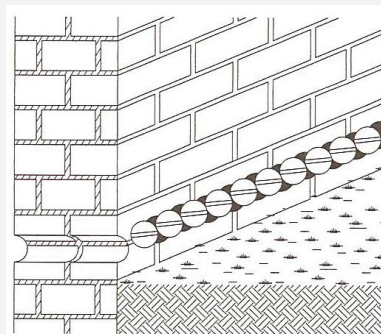


Figura 7 – Método de Massari

✓ **Método de Schöner Turn:**

1. Introduzir, mediante a utilização de martelos pneumáticos, chapas metálicas, em geral onduladas de aço inoxidável, na parede afectada.

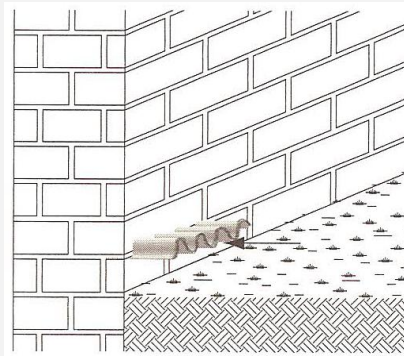


Figura 8 – Inserção de chapas metálicas em parede de alvenaria regular

- **Introdução de barreiras químicas:**

1. Executar furos ao longo da parede na horizontal ou ligeiramente inclinados no sentido da parede, a cerca de 15 cm acima do solo, afastados de 10 a 20 cm e com profundidade:  $1/3$  da espessura da parede, no caso de perfurar dos dois lados e  $2/3$  de espessura da parede, no caso de perfurar apenas de um dos lados da parede.

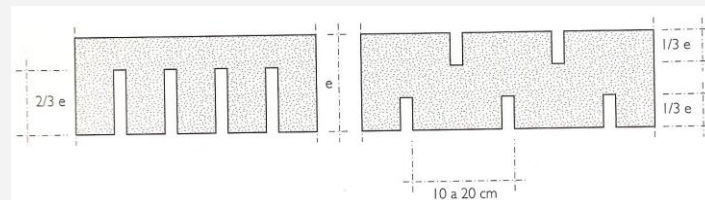


Figura 9 – Esquema de furação

2. Iniciar a introdução dos produtos através de uma das seguintes técnicas:

- 2.1 **Difusão:**

- 2.1.1 Introduzir tubos associados a garrafas, contendo o produto seleccionado, e a sua difusão faz-se naturalmente pela acção da gravidade.

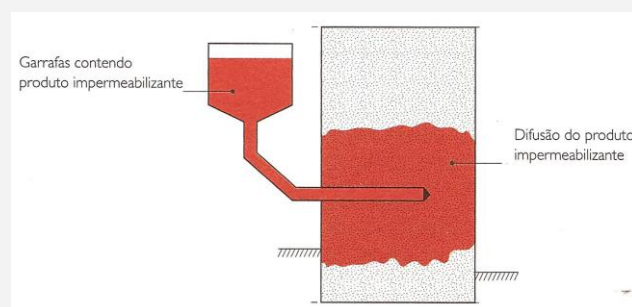


Figura 10 – Introdução de produtos por difusão

- 2.2 **Injecção sob pressão:**

- 2.2.1 Introduzir o produto com o auxílio de um equipamento de pressão que estará directamente ligado ao conjunto de tubos inseridos na furação efectuada;
- 2.2.2 A pressão utilizada pode variar em função da porosidade e resistência mecânica do material não excedendo, normalmente, os 0,4 Mpa.

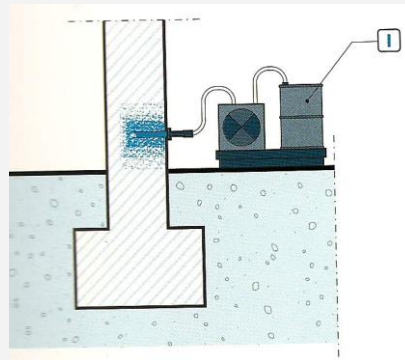


Figura 11 – Introdução de produtos por injeção

Para a execução de uma barreira química são utilizados vários tipos de produtos, bem como a indicação de qual o produto mais adequado em cada caso bem como a forma de aplicação.

Quadro 1 – Tipos, características e forma de aplicação dos produtos utilizados nas barreiras químicas

Produtos	Características	Tipo		Forma de aplicação	
		Hidrófugo	Tapa-poros	Injecção	Difusão
Acrilamidas	Resultam da mistura de dois compostos orgânicos. Dão origem a um material com viscosidade semelhante à da água e que se mantém até ao momento em que se dá a gelificação desejada para obturar os poros. É considerado dos mais eficazes.	–	✓	✓	–
Organo-metálicos	Produtos mais recentes constituídos por compostos orgânicos, de titânio e de alumínio que se polimerizam em presença da água após a evaporação dos solventes.	✓	–	✓	–
Resinas epoxídicas	Produto de mais difícil penetração, nomeadamente, nos casos em que a parede é constituída por poros de pequenas dimensões. O endurecimento é muito rápido e começa logo após o início da introdução do produto nos orifícios efectuados podendo levar a um bloqueamento dos poros antes do término da operação.	–	✓	✓	–
Silicatos	Conjunto de produtos que têm em comum a formação de um gel de sílica que irá obturar os poros e os tubos capilares. Estes produtos apresentam uma baixa capacidade de penetração das paredes. A sua introdução pode originar eflorescências e levar a uma desagregação de partes superficiais do material.	–	✓	✓	✓
Siliconatos	Compostos solúveis na água que em presença do dióxido de carbono se transformam em materiais hidrófugos. No caso específico de paredes espessas poderá haver alguma dificuldade em garantir a sua eficácia, uma vez que existe carência de dióxido de carbono.	✓	–	✓	–
Silicones	Compostos macromoleculares dissolvidos em solventes hidrófugos, o que dificulta a impregnação, pelo que a sua aplicação implica um maior número de furos.	✓	–	✓	–
Siloxanes	Solução aquosa de metassilicato de potássio.	✓	–	✓	–

### III. SOLUÇÕES DESTINADAS A RETIRAR A ÁGUA EM EXCESSO DAS PAREDES

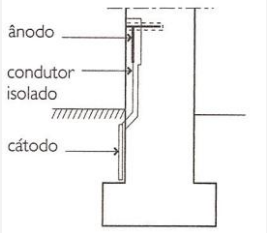
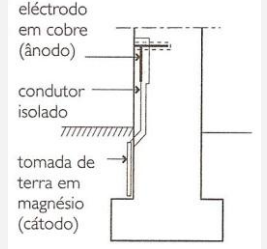
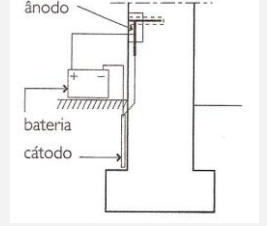
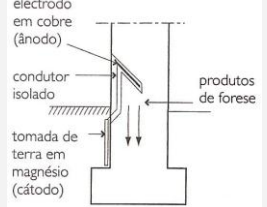
Estas soluções têm por objectivo retirar a água em excesso existente nas paredes.

#### ➤ Electro-osmose

Esta tecnologia passa por introduzir na parede um conjunto de sondas condutoras que funcionam como ânodo ligadas a uma tomada de terra que actua como cátodo.

Sob a designação de sistemas de electro-osmose englobam-se quatro grupos:

Quadro 2 – Sistemas de electro-osmose

Designação	Descrição da técnica	Princípio de instalação
Electro-osmose passiva	Procede-se à ligação entre os eléctrodos da parede (ânodo) e do terreno (cátodo). Os eléctrodos são da mesma natureza.	
Electro-osmose semi-passiva	Técnica semelhante à anterior, cuja diferença está na introdução de tensão devido ao facto dos eléctrodos serem de materiais distintos criando uma espécie de pilha eléctrica.	
Electro-osmose activa	Nesta técnica interpõem-se entre os eléctrodos da parede e do terreno uma fonte de corrente contínua de baixa tensão que ajuda ao estabelecimento de uma diferença de potencial, diferença essa que deverá estar limitada a um máximo de 1,6 volts para que não se dê a electrólise da água.	
Electro-osmose forese	Esta técnica pretende colmatar um dos principais inconvenientes dos processos anteriores que é a interrupção do sistema. Neste caso o ânodo é em cobre e o cátodo em aço galvanizado e procede-se à introdução de "produtos de forese" contendo partículas metálicas em suspensão. Funcionando o sistema sob a acção de uma corrente criada pela "pilha", a água desloca-se arrastando consigo os produtos que irão colmatar os tubos capilares. Assim, ao fim de um ano e meio a dois anos os tubos encontram-se totalmente colmatados e o sistema pode ser interrompido.	

#### ➤ Introdução de tubos de arejamento

Baseia-se na introdução de drenos oblíquos (tubos de arejamento ou de Knappen) nas paredes húmidas, ficando estes imediatamente preenchidos com ar húmido, mais pesado, que o ar seco, criando-se um processo contínuo de condução de ar húmido para o exterior.

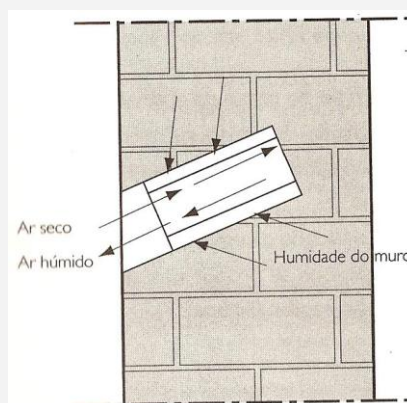


Figura 12 – Tubos de arejamento

#### IV. SOLUÇÕES DESTINADAS A OCULTAR AS ANOMALIAS

Estas soluções têm por objectivo ocultar as anomalias devidas à presença de humidade.

##### ➤ Aplicação de revestimento com porosidade e porometria controlada

1. Colocar materiais porosos no exterior, através da realização de, por exemplo, rebocos em subcamadas com características distintas de forma a que a porosidade vá diminuindo do exterior para o interior.

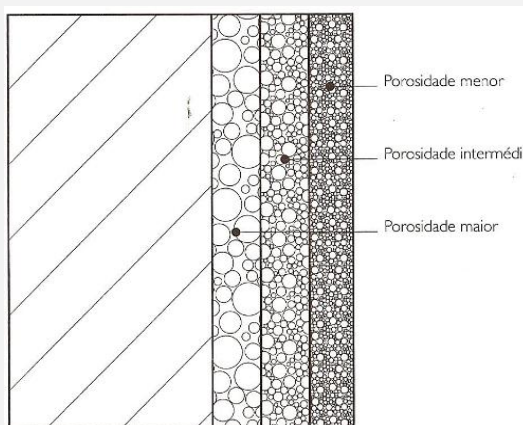


Figura 13 – Revestimentos com porosidade e porometria controlada

##### ➤ Aplicação de forra separada por um espaço de ar

1. Executar um novo pano de parede pelo interior, em alvenaria de pequena ou de um forro interior com placas de gesso cartonado hidrofugado, sendo qualquer uma delas, afastada da parede em cerca de 10 cm sem que haja qualquer ponto de contacto com esta;
2. Criar um espaço de ar entre a parede e a forra, sendo o espaço ventilado para o exterior;
3. Realizar a ventilação através de orifícios localizados a diferentes níveis;
4. Impermeabilizar a base das paredes de forma a não haver continuidade hídrica;
5. Em situações mais críticas em que existam indícios de repasses de água para o interior do edifício e não apenas manchas de humidade nos paramentos das paredes, é recomendável executar uma caleira com argamassa hidrofugada na base de caixa de ar criada, para assegurar o encaminhamento, para a rede de drenagem de águas do edifício, da água do terreno que eventualmente chegue a este espaço. O espaço de ar pode ser ou não ventilado, em função da viabilidade de o ligar ao exterior.

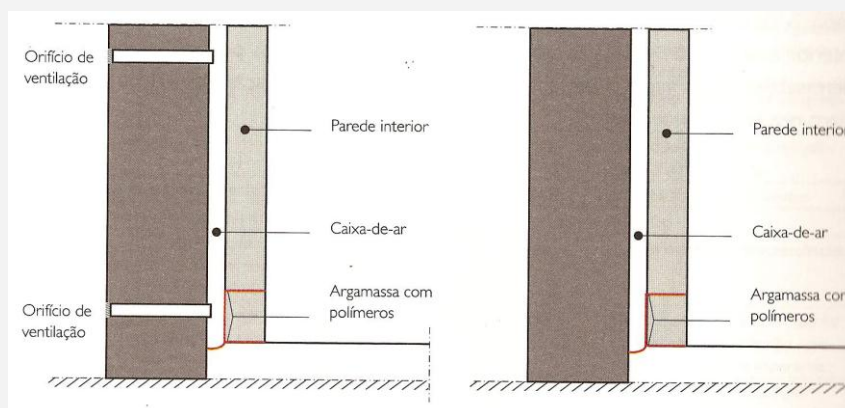


Figura 14 – Revestimentos com porosidade e porometria controlada

É absolutamente necessário materializar um corte hídrico que seja contínuo e que abranja a parede e o pavimento adjacente, para que estes estejam protegidos da ascensão capilar.

Na figura seguinte esquematizou-se a posição do corte hídrico e a sua continuidade.

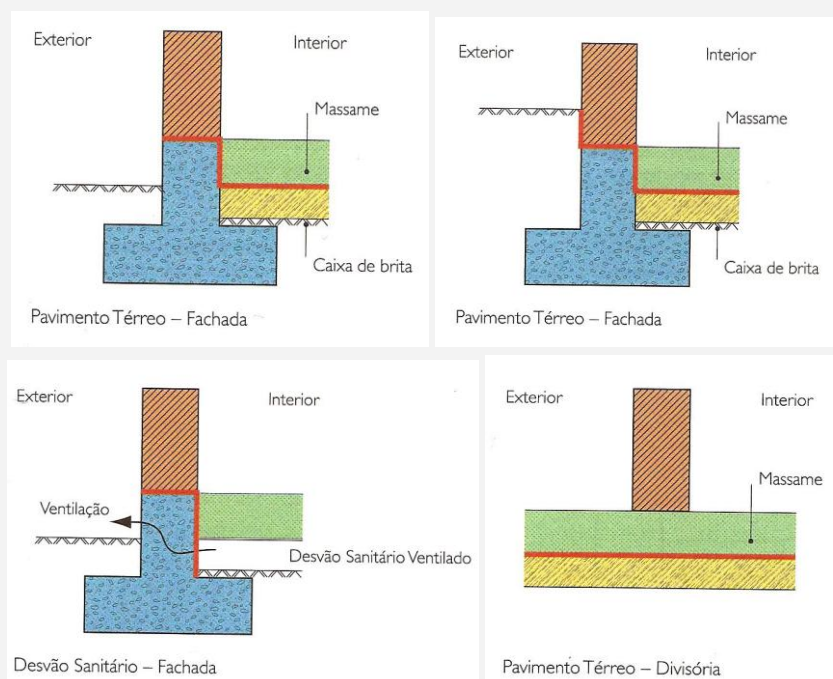


Figura 15 – Corte hídrico contínuo

**Atenção:**

Solução	Método	Eficiência		Limitações
		Águas Freáticas	Águas Superficiais	
SOLUÇÕES DESTINADAS A IMPEDIR O ACESSO DE ÁGUA DAS PAREDES				
Secagem da fonte de alimentação de água		Ineficiente	Eficiente	Só é exequível quando é possível a identificação da fonte e quando não é de carácter generalizado.
Tratamento superficial do terreno		Ineficiente	Média	
Rebaixamento do nível freático		Eficiente	Ineficiente	De difícil execução e pode conduzir a assentamentos do terreno.
Drenagem superficial do terreno		Ineficiente	Eficiente	
Execução de uma vala periférica de drenagem	Valas periféricas sem enchimento	Ineficiente	Eficiente	Instabilidade estrutural. Apenas executável acima do nível freático.
	Valas periféricas com enchimento			
SOLUÇÕES DESTINADAS A IMPEDIR A ASCENSÃO DA ÁGUA NAS PAREDES				
Redução da secção absorvente		Eficiente	Eficiente	Estruturais e arquitectónicas.
Introdução de barreiras estanques	Barreiras físicas	Eficiente	Eficiente	Vibrações e instabilidade. Aplicável apenas em paredes constituídas por elementos regulares de pequena dimensão.
	Barreiras químicas	Eficiência variável	Eficiência variável	Espessura elevada e heterogeneidade da parede.
SOLUÇÕES DESTINADAS A RETIRAR A ÁGUA EM EXCESSO DAS PAREDES				
Electro-osmose		Eficiência duvidosa	Eficiência duvidosa	Inadequados quando a resistência da terra é elevada.
Introdução de tubos de arejamento		Ineficiente	Ineficiente	Estéticas.



SOLUÇÕES DESTINADAS A OCULTAR AS ANOMALIAS					
Ocultação de anomalias	Aplicação de revestimento com porosidade e porometria controlada	Eficiente	Eficiente	Aparecimento de efluorescências.	
	Aplicação de forra separada por um espaço de ar	Eficiência duvidosa	Eficiência duvidosa	Diminui as áreas úteis. Se não for possível ventilar pode não apresentar os resultados esperados.	

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---

---

---

---

---

---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

#### V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO

##### Observação sobre o resultado dos trabalhos

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---





# FICHA DE INTERVENÇÃO

FI\_32

## CORRECTA VENTILAÇÃO DE EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO

### ELEMENTOS PRINCIPAIS:

Edifícios de habitação

### 0 – INFORMAÇÃO GERAL

1. Empreendimento: \_\_\_\_\_
2. Habitação: \_\_\_\_\_ Tipologia: \_\_\_\_\_
3. Diagnóstico em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ com a referência: \_\_\_\_\_
4. Intervenção efectuada por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### I – ANOMALIA

#### Ventilação deficiente das habitações

A ventilação constitui uma parcela significativa das perdas térmicas, no período de Inverno, o que conduz a uma necessidade de minimizar os caudais, no entanto, é absolutamente necessária, para a remoção dos poluentes e da humidade produzida pela utilização dos edifícios e para garantir os níveis de oxigénio necessários ao metabolismo humano e aos aparelhos de combustão.

O clima exterior em Portugal é favorável, pelo facto da temperatura média do mês mais frio ser da ordem de 10°C, para a faixa litoral mais populosa, o que permite considerar valores de renovações horárias de 0,7 a 0,8, sem que as perdas de energia pelo processo de ventilação sejam inaceitáveis.

A falta de ventilação nos edifícios habitacionais é causada pelo facto da organização social da família, hoje, não permitir efectuar a ventilação como no passado, pela abertura das janelas por períodos de curta duração ao longo do dia. Assim, quando a ventilação é muito reduzida (0,2 RPH – 0,3 RPH) e a temperatura é baixa, por ausência de aquecimento, estão criadas condições para a ocorrência de humidades elevadas interiores muito elevadas e consequentes condensações superficiais.

Excluindo os sistemas de ventilação mecânica de caudal variável que permitem otimizar a qualidade do ar interior e a conservação de energia, considera-se que os sistemas de ventilação mistos, baseados no princípio da ventilação geral e permanente, podem constituir soluções de grande interesse.



### II – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

#### Materiais:

- ☐ Lã mineral
- ☐ Argamassa de reparação
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

#### Equipamentos:

- ☐ Ventiladores estáticos
- ☐ Caixilharias
- ☐ Sistemas mecânicos de extracção de ar
- ☐ Grelhas
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_ ☐ \_\_\_\_\_

### III – INTERVENÇÃO

As perdas por ventilação representam, no Invernos, cerca de 30% do consumo de energia pelo que, numa perspectiva meramente energética, seria desejável um valor de RPH que tenderia para zero. Com um objectivo estratégico de limitar inferiormente o valor do caudal de ventilação, o Regulamento das Características do Comportamento Térmico de Edifícios – RCCTE exige que se quantifique um número mínimo de renovações horárias de 0,6 RPH.

De um modo geral, pode-se dizer que as soluções consistem:

- Optimizar a permeabilidade das caixilharias (classe 3 ou classe 4);
- Colocar dispositivos de admissão de ar;
- Executar dispositivos internos de passagem de ar;
- Controlar a permeabilidade da porta de entrada;

- Instalar sistemas mecânicos de extracção de ar em cozinhas e casas de banho;
- Aumentar a permeabilidade das caixas de estore.

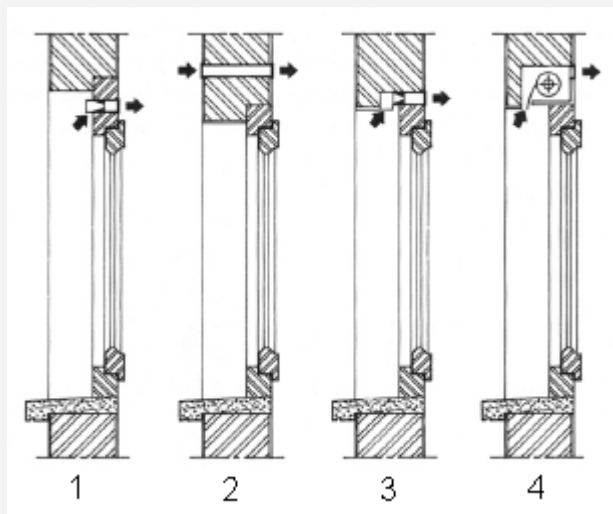
Em certas circunstâncias, a solução ideal passa pela implementação em conjunto das medidas anteriormente referidas.

#### I. Dispositivos de entrada de ar:

1. Instalar, na fachada de cada compartimento principal (quartos e salas), dispositivos auto-reguláveis (grelhas);
2. Colocar de preferência a um nível elevado, excepto se existir um radiador.

**Nota:** deve exigir-se a esse dispositivo um nível de isolamento acústico superior a 35dB, em qualquer frequência, e a estanquidade à água, mesmo para a pressão do vento em dias de intempéries.

3. Possíveis localizações:



1. Caixilharia
2. Parede
3. Padieira
4. Caixa de estore

Figura 1 – Localizações dos dispositivos de admissão de ar

#### II. Dispositivos internos de passagem de ar:

- Instalar folgas nas portas interiores;
- Instalar grelhas nas portas;
- Instalar grelhas junto às portas, que tem como vantagem facilidade de ocultação.

No quadro seguinte, apresentam-se as áreas úteis das aberturas de passagem.

Quadro 1 – Área das aberturas das passagens entre compartimentos

Área útil (cm <sup>2</sup> )	Caudal tipo do compartimento principal (m <sup>3</sup> /h)
100	Até 30
200	De 30 até 90

#### III. Permeabilidade da porta de entrada:

- A permeabilidade ao ar das portas de patamar (entrada na habitação) não deve exceder o valor de 12 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>) para uma pressão de 100 Pa.

#### IV. Dispositivos de extracção de ar:

- Instalações sanitárias:

1. Instalar, de preferência a um nível elevado em posição diametral à porta, em cada instalação sanitária ou despensa;
2. Isolar as tubagens individuais de extracção natural, com cerca de 3 cm de lã mineral, pois permite conservar o gradiente térmico de forma a não reduzir o caudal;
3. Colocar ventiladores estáticos na extremidade das tubagens.

- Cozinhas:

1. Assegurar a existência de um ventilador de velocidade variável, com um caudal mínimo constante de 60 m<sup>3</sup>/h e um caudal máximo dependente da tipologia da habitação;
2. Por questões acústicas, o ventilador deve ser colocado na cobertura e ser dimensionado face a vibrações e ao ruído aéreo;
3. Colocar uma grelha específica regulável na envolvente exterior da cozinha para garantir o equilíbrio entre a admissão e a exaustão nas cozinhas.

- Extracção conjunta de ar e gases de combustão nas cozinhas:

Colocar, preferivelmente, os aparelhos de combustão num local exterior ao espaço aquecido com um sistema de ventilação próprio, por exemplo, uma lavandaria auto-ventiladas.

Na sua impossibilidade recomenda-se a instalação de condutas separadas, para o fogão e para os aparelhos de combustão tipo B.

#### Atenção:

##### Recomendações:

- Para a realidade climática portuguesa o equilíbrio entre a eficiência energética, a qualidade do ar e o risco de condensação exigirá um número de renovações por hora – RPH de 0,7 a 0,8;
- A ventilação deve ser geral e permanente, isto é, envolver todos os compartimentos e ser contínua;

#### IV – OBSERVAÇÕES

##### Cuidados especiais para a intervenção em análise

---



---



---



---



---

##### Outras fichas de intervenção a utilizar

Designação:

Referência:

Nota:

<u>Designação:</u>	<u>Referência:</u>	<u>Nota:</u>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>



**V – A PREENCHER PELO RESPONSÁVEL PELA INTERVENÇÃO**

**Observação sobre o resultado dos trabalhos**

---

---

---

---

---

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

o responsável

---